# De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

**ALGEMEEN GEDEELTE 40:**

Het Internationaal Congres voor Voorgespannen Beton te Gent, door dr ir A. M. Haas.

„De Cruquius", door ir F. Muller.

Kritieke avond piekbelasting in het Westen en Zuiden des lands, door ir H. Giesbers.

**BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6:**

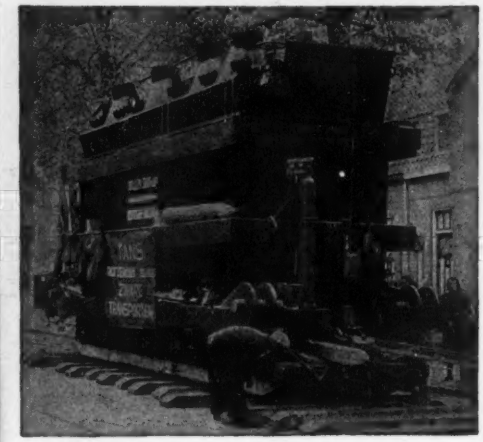
Berekeningen over de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek met practische beschouwingen over getijberekeningen in het algemeen, door dr J. J. Dronkers.

**ELECTROTECHNIEK 5:**

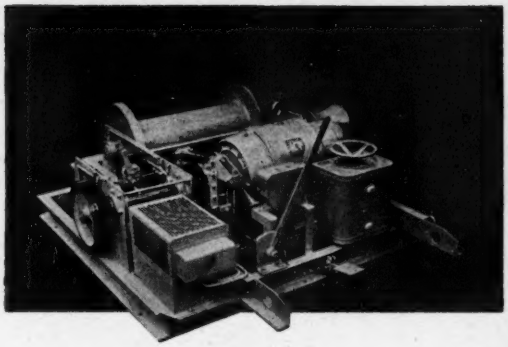
Veiligheidsmaatregelen voor verplaatsbaar electrisch gereedschap, hetwelk tijdens het gebruik in de hand wordt genomen, door J. V. D. Buyser.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 40 A 429-434; B 137-146; E 37-44 's-Gravenhage, 5 Oct. 1951

*Gemakkelijk*
gaat het niet altijd
*maar* op hun plaats komen ze



SMIT NIJMEGEN
GROTE TRANSFORMATOREN



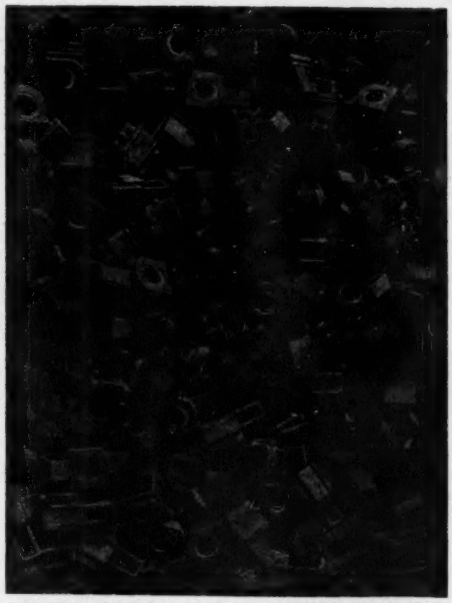
*Montagelieren*

*Giessen* werktuigen
KRIMPEN A/D IJSSEL - HOLLAND

CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK DOEL

Besparen U geld!



„MASSA-GIETWERK"
Bakker & Co. - Ridderkerk
Staalgieterij & Machinefabriek

de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

**Nederland**
**N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg**
**Tel.: Velp K 8302-3344**

**België:**
S.A. Raymond Delever - Brussel

**Caraïbisch gebied:**
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

**Denemarken:**
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

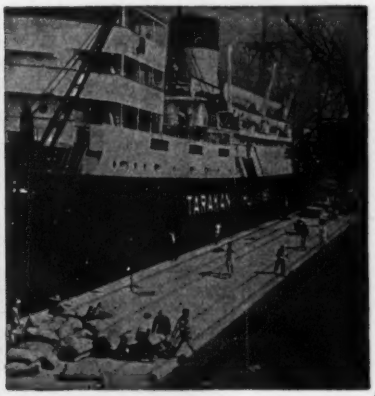
**Duitsland:**
Fritz Ebener - Essen

**Engeland:**
Stelcon Ltd. - London

**Frankrijk:**
S.A. Chapsol - Parijs

**Indonesië:**
Koopman & Co. - Djakarta

**Zwitserland:**
Fa. Richner & Cie - Zürich



Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in specie op onderlaag) in een industrie.

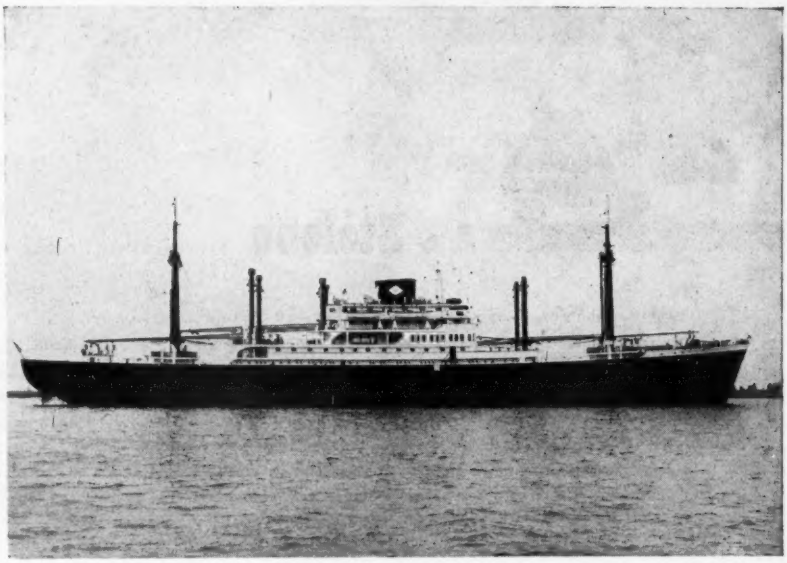
Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als havenkadebevloering.

**Export naar alle delen der wereld — Stelcon bedrijfsvloeren**

**N.V. Betonfabriek „De Meteoor" De Steeg**

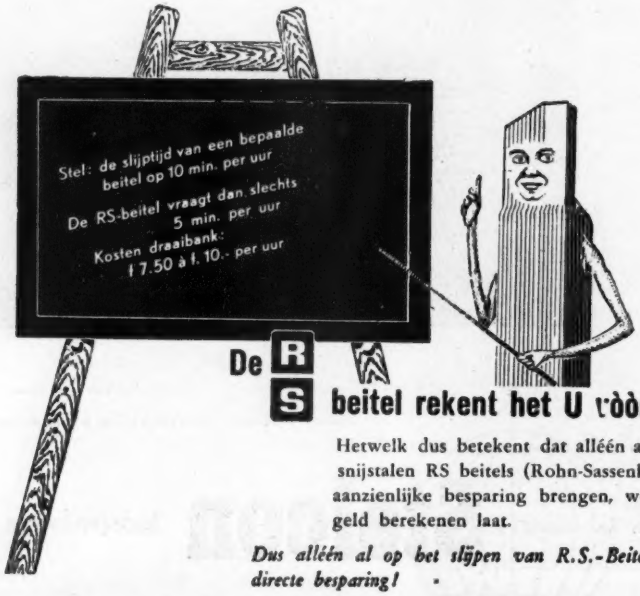
# MACHINEFABRIEK en SCHEEPSWERF van

# P. SMIT Jr N.V. ROTTERDAM



Het motorvracht-passagiersschip STRAAT MAKASSAR, 9800 t.d.w., voorzien van een SMIT/BURMEISTER & WAIN Dieselmotor, twee-tact, enkelw. kruiskoptype, 9 cyl. van 8300 A.P.K.

★

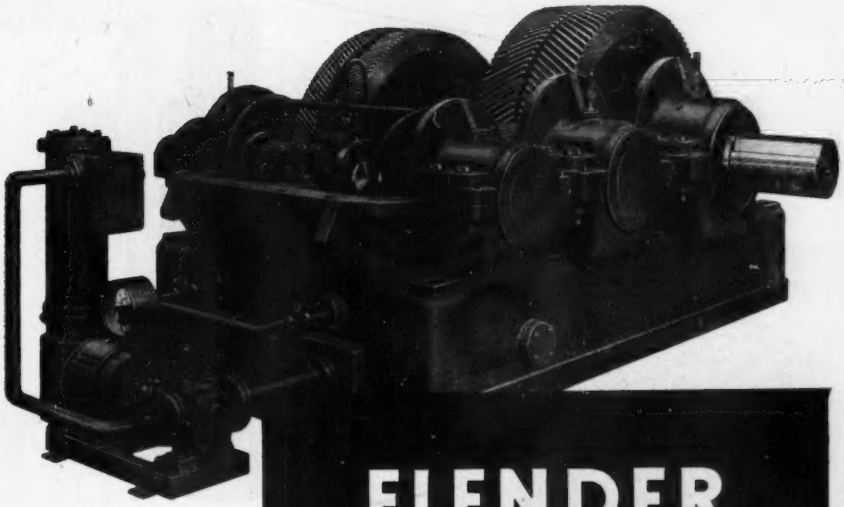



## De RS beitel rekent het U vóór:

Hetwelk dus betekent dat alléén al met slijpen de snelsnijstalen RS beitels (Rohn-Sassenheim) een directe en aanzienlijke besparing brengen, welke zich in contant geld berekenen laat.

***Dus alléén al op het slijpen van R.S.-Beitels een grote, directe besparing!***

**R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.**



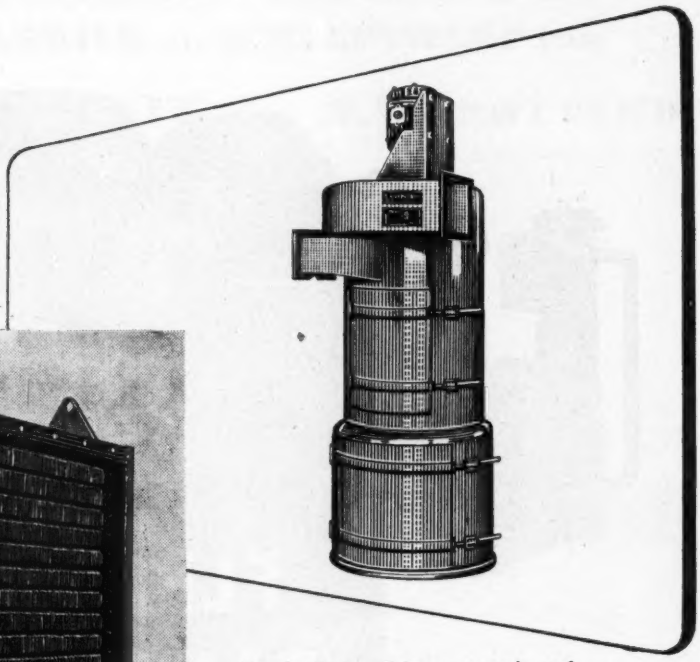
# FLENDER TANDWIEL KASTEN

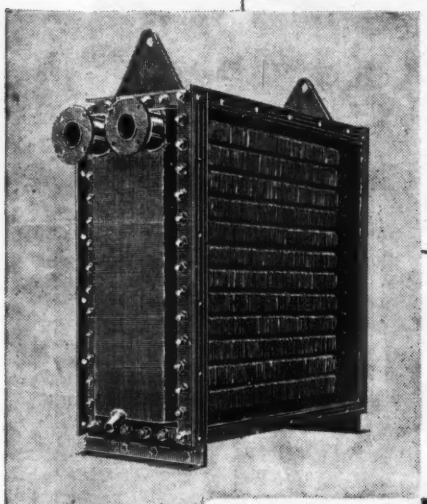
Onze seriefabricatie bij de bouw van tandwielkasten strekt zich uit over tandwielkasten met één-, twee- en drie trappen, welke een overbrengingsverhouding tot 200 : 1 bereiken, of haakse tandwielkasten met één, twee en drie trappen, welke een overbrengingsverhouding tot 700 : 1 toelaten. Bovendien vervaardigen wij wormwiel- en speciale kasten voor alle vermogens en doeleinden. FLENDER-tandwielkasten waarborgen absolute bedrijfszekerheid bij grootste economie.

**Mulder**

**VOOR AANDRIJVING** INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG
BEZUIDENHOUT 217 · TEL. 720784

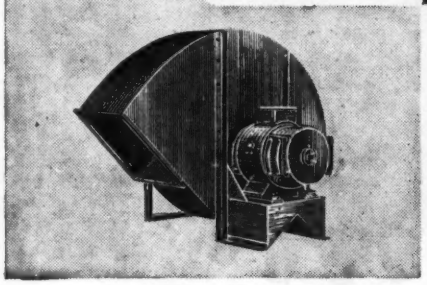
Bauduin.





„Econdust" de efficiënte roterende stofafscheider.
Luchtverhitters en luchtkoelers.
B & D-Ventilatoren voor hoge en lage druk.

**amaf** voor luchttechnische apparaten



De AMAF specialiseert zich verder op alle warmtetechnische apparaten als ketels, tegenstroom apparaten, doorstroomboilers, alsmede op de fabricage van apparaten voor de chemische bedrijven, van roestvrij staal, koper, aluminium, enz..

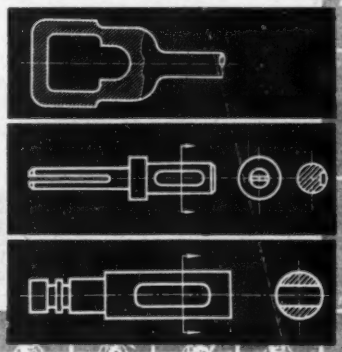
-AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT - HOLLAND

# BUSCH

*hydro-automatische*

**langgatfreesmachines**

De spilslede voert hydro-automatisch aan elkaar gekoppelde langs- en dwarsbewegingen uit, die tot op 0,01 mm nauwkeurig begrensd kunnen worden. De breedte van de sleuf is onafhankelijk van de frees-diameter. Met een frees van b.v. 10 mm kan zonder verspanning van het werkstuk een sleuf van 10,01 mm gefreesd worden. Bij de omkeerpunten geeft de machine automatisch de diepte-aanzet van de freesspil; is de sleuf op diepte dan stopt zij automatisch. BUSCH levert verder eenvoudige freesbanken waarmede slechts een deel der hier omschreven bewerkingen wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld **hydraulische spiebaanfreesmachines.**



## Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

PLANTAGE DOKLAAN 1-3, AMSTERDAM-C. - TEL. 51971-56466-58311

*winnt*

**Gosselaar levert machines**

# HEFWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM

Bauduin

# Snel balanceren....

met de Dawe dynamische balanceermachine Type 1250 voor kleine roterende delen (tot 4½ kg) • zeer geschikt bij massafabricage • grote gevoeligheid • electrische vaststelling der onbalans • directe aflezing • meting in twee willekeurig te kiezen vlakken.

**Groenpol**

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

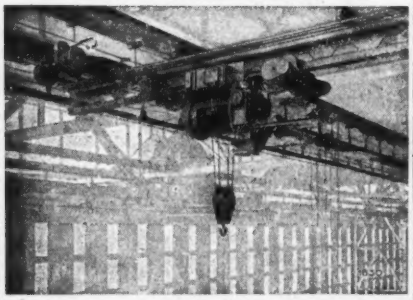
# Jaffa

**Hef- en Transportinrichtingen**

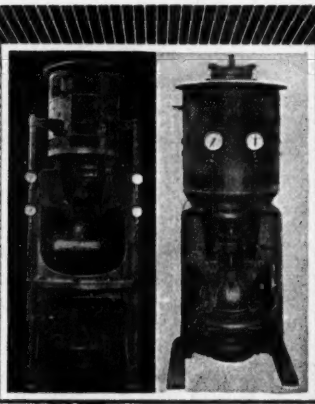
Havenkranen - Loopkranen - Hellingkranen
Conveyors • Transportbanden

•

**Electrotakels**



N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT



**SCHEEPS-CENTRIFUGAALPOMPEN**
worden met ervaren inzicht geconstr. door:

**BEGEMANN-HELMOND**

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

**COMMISSIE VAN TOEZICHT:** Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
**VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR:** Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir J. VON KÖNIGSLÖW
**REDACTIE-ADRES** (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

*Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld*

Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1.- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 40.

### Het Internationaal Congres voor Voorgespannen Beton te Gent

Naar aanleiding van het 75-jarig bestaan van de A.I.G. (Algemene Vereniging der Ingenieurs uit de Bijzondere Scholen te Gent) waren te Gent een reeks van feestelijkheden georganiseerd, die op Zaterdag 8 September jl. begonnen met een feestelijke avond-ontvangst van de honderden deelnemers door burgemeester en schepenen in het mooie oude raadhuis te Gent en eindigden op Maandag 10 September met een groot banket in de salons van de Koninklijke Opera.

Zondagmorgen vond in de aula van de Universiteit (blijkens het aanwezig embleem nog gesticht door Koning Willem I) de plechtige zitting plaats, gewijd aan dit jubileum. In tegenwoordigheid van de vertegenwoordiger van de Koning, werden enkele redevoeringen gehouden, o.a. door de heer O. BEHOGNE, Minister van Openbare Werken. Namens de vertegenwoordigde buitenlandse Ingenieursinstituten werd het woord gevoerd door ir H. SANGSTER, Algemeen Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

In de middag werd door bovengenoemde Minister een zeer bezienswaardige tentoonstelling geopend van de Belgische Waterstaat, waar een keur van modellen van uitgevoerde en in uitvoering zijnde Waterstaatswerken en de daarbij voorkomende kunstwerken te bezichtigen was.

Samen met deze viering en om er meer luister aan te geven had de A.I.G. twee internationale congressen uitgeschreven, het ene gewijd aan het Voorgespannen Beton (of zoals het in België heet: Spanbeton) en het andere aan de Toegepaste Wetenschappen in de Textielnijverheid. Deze congressen begonnen op Maandag 10 September en eindigden op 13 September d.a.v. Wanneer dan nog gedurende die dagen te Gent de handelsbeurs van Vlaanderen wordt gehouden, treffen de bezoekers de oude stad in een drukke en feestelijke stemming. De verlichting van de fraaie oude gebouwen gaf hieraan gedurende de avonduren een bijzonder cachet.

In de openingszitting van het Congres voor Spanbeton op Maandag 10 Sept. voerde prof. MAGNEL het woord; tevens werd hulde gebracht aan de grootmeester van deze nieuwe techniek, de heer FREYSSINET, aan wie het diploma van het erelidmaatschap van het A.I.G. werd uitgereikt, terwijl hem de gouden medaille van deze vereniging werd overhandigd.

In de middag bestond de gelegenheid de laboratoria van de Universiteit te bezoeken, waarvan druk gebruik werd gemaakt. Door de desbetreffende hoogleraren werden tijdens de rondleidingen toelichtingen en uiteenzettingen verstrekt. De werkzittingen van het Congres waren tezamen gebracht in de daaropvolgende Dinsdag. Het aantal bijdragen was van dien omvang, dat het Congres in twee secties was verdeeld, nl. Sectie I, die de toepassingen behandelde en Sectie II, die zich bezig hield met de theorieën en de proeven. Op deze wijze verdeeld, kon aan elke bijdrage in totaal vijftien minuten worden besteed.

Aangezien de rapporten in een der drie talen Frans, Engels of Nederlands (of Vlaams) waren opgesteld en werden behandeld, was het geheel voor de toehoorders op den duur moeilijk te verwerken. In de vijftien minuten moest bovendien nog gelegenheid tot discussie mogelijk zijn, zodat de spreker zelf met 5 à 10 minuten genoegen diende te nemen.

Aldus kon men niet tot een diepgaande bespreking van de ingediende onderwerpen geraken en diende men zich te beperken tot conclusies en het verstrekken van enkele inlichtingen. Voor zover de inleiders hun onderwerp tijdig hadden ingediend had de A.I.G. er voor gezorgd, dat de afdrukken aan de congressisten van te voren waren toegezonden; een wijze van doen, die zeer bevorderlijk is voor een grondige behandeling van de te bespreken stof.

Had de hier gevolgde methode toch nog bezwaren, en raakte het gehoor in de loop van de dag vermoeid, er waren ook voordelen aan deze wijze van doen verbonden. Elke inleider kreeg even de gelegenheid van zijn zienswijze, van zijn speciale studie te getuigen en dit bevorderde het onderling contact en het internationaal karakter van de bijeenkomst in hoge mate. Het aantal deelnemers bedroeg ongeveer 450 en was verdeeld over vele naties.

Het bureau van het Congres was op de volgende wijze samengesteld: Voorzitter: FREYSSINET; Ondervoorzitters: COSTAIN, HARTMAN, TORROJA, BILLNER; leden: WASTLUND, JOHNSON, COLLONNETTI; Secr.: RIESSAUW.

De voorzitters van de Sectie I waren: prof. BAKKER

(Nederland) en PREMPAIN (Frankrijk); van de Sectie II was het 's morgens prof. TORROJA (Spanje) en 's middags NEW (Engeland).

De vergaderingen in de twee secties begonnen 's morgens om 9 uur en werden na een lunchpauze voortgezet tot 5 uur 's middags. De vermelding van de vele „five-minutes speeches" zou, wanneer alleen de titels werden vermeld, tot een dorre opsomming leiden. Er waren belangrijke bijdragen van Franse specialisten, zoals: GUYON, MUZET en LÉONTIEFF, van de Engelsen zoals ABELES, van de Zwitsers, de Zweden en de Belgen (o.a. prof. MAGNEL, prof. BAES en prof. DE STRIJCKER), terwijl ook de Verenigde Staten van Amerika vertegenwoordigd waren.

Er waren beschrijvende bijdragen, zoals die over de toepassing van voorgespannen beton in Portugal en in Finland; men trof ook uiteenzettingen aan over de bouw van een bepaald werk (een brug, een gebouw) in dit materiaal. Uiteraard namen de prefabricatie en de problemen daarmede verbonden een belangrijke plaats in.

De bijdragen uit Nederland mogen hier worden vermeld:

BAAR: *Invloed van hoge temperaturen op voorgespannen beton.*

HAAS: *Experimenteel onderzoek van voorgespannen betonbalken.*

HARTMAN: *De veiligheid van voorgespannen betonconstructies.*

De dag werd besloten met een algemene bijeenkomst, onder leiding van het Bureau van het Congres, waarbij FREYSSINET als spreker optrad. De voornaamste conclusie van deze plenaire zitting was wel, dat gepleit werd voor coördinatie van het onderzoekingswerk van voorgespannen beton. Daartoe zou overleg van de laboratoria, gevestigd in verschillende landen, met de heer FREYSSINET zeer wenselijk zijn.

De volgende dag was gereserveerd voor een bezoek aan Knokke, terwijl op Donderdag 13 Sept. enkele grote werken in voorgespannen beton werden bezocht.

Het welslagen van deze Gentse Hogeschooldagen is, naar wij menen, voor een belangrijk deel het gevolg van de bezielende leiding van prof. MAGNEL en van zijn toegewijde medewerkers.

Dr ir A. M. HAAS.

## „De Cruquius"

*„Dispereert niet"*

Het Dagelijks Bestuur van de Stichting „De Cruquius" ontving d.d. 15 Augustus 1951 van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, naar aanleiding van een verzoek om subsidie via Rijksmonumentenzorg het navolgende antwoord:

„In vervolg op nevenvermelde brief, waarvan de behan-
„deling door omstandigheden is vertraagd, moet ik u tot
„mijn leedwezen mededelen, dat, hoewel ik de cultuur-
„historische waarde van het stoomgemaal „de Cruquius"
„niet wil ontkennen, als gevolg van het zeer beperkte
„bedrag der geldmiddelen, dat mij voor de restauratie ter
„beschikking staat, in de kosten van de onderwerpelijke
„restauratie geen Rijkssubsidie beschikbaar kan worden
„gesteld."

Dat wil dus zeggen, dat de meest noodzakelijke herstellingen aan het gebouw, welke gedeeltelijk reeds ter hand waren genomen, uit eigen middelen moeten worden betaald.

Op een paar duizend gulden na is het gehele bezit aan fondsen uitgeput.

Het verzoek om steun voor het behoud van „De Cruquius" van het Comité van aanbeveling, gericht aan daarvoor in aanmerking komende lichamen en particulieren, heeft tot dusver nog niet aan de verwachting beantwoord; maar de verzending van de circulaire met de mooie luchtfoto van de K.L.M. gaat nog geregeld door.

In de afgelopen zomer is de belangstelling voor „De Cruquius" door stijgend bezoek toegenomen. De gewone exploitatie zal een voordelig saldo opleveren en om beter te voorzien in de rondleiding van bezoekers, de opstelling van de voorwerpen in het museum en de instandhouding daarvan, overweegt het Dagelijks Bestuur de aanstelling van een ambtenaar, die het ook ter zijde moet staan in het voeren van propaganda.

De Maquette van Nederland als polderland is geheel nagezien en de demonstratie der bestrijding van de watervloeden, die bijna de helft van ons land zouden overstromen als er geen dijken en bemalingswerktuigen waren, werkt weer behoorlijk.

De Watt-machine, afkomstig uit het overbodig geworden gemaal van de Rijkswaterstaat aan de Arkelsche Dam bij Gorinchem, op aandringen van Koning Willem I in 1826 gemaakt door John Cockerill te Seraing bij Luik, staat thans opgesteld in het Museum en is met haar grote balans een fraaie aanwinst van de verzameling.

De onderloopsheid van de fundatie van het museum (het oude ketelhuis) is door het krachtig ingrijpen van het Bestuur van de Haarlemmermeerpolder tot staan gebracht, zodat voor het wegrotten van de fundering niet meer gevreesd behoeft te worden.

De voorziening van de deuropeningen en de ijzeren deuren in de voorgevel van het Museum worden thans uitgevoerd, dank zij de financiële steun van een industriële onderneming, die het behoud van „De Cruquius" na aan het hart ligt.

De grootste zorg van het Dagelijks Bestuur is de herstelling van een gedeelte muur en kapspanten in de rechtervleugel van het Museumgebouw.

Een der oude vrienden van „De Cruquius" wil *f* 1.000.— beschikbaar stellen als het totale bedrag van ca *f* 50.000.— voor alle *noodzakelijke* herstellingen aan giften bijeengebracht wordt.

Zou dat zo moeilijk zijn?

Wie wil meehelpen?

Ir F. MULLER.

## Kritieke avondpiekbelasting in het Westen en Zuiden des lands

Een vroeger artikel over dit onderwerp [1]) besloot met een beroep op de lezers om mede te werken aan de piekbeperkingscampagne van af 12 November, de datum waarop de beperkende bepalingen officieel in werking zullen treden. Het verscheen merkwaardigerwijze op dezelfde dag, waarop de radio-omroep het publiek 's avonds opwekte om het verbruik te beperken, omdat een overbelasting van de centrales in Noord- en Zuid-Holland dreigde. De lezers zullen zich afgevraagd hebben „waarom nu reeds op 28 September?" en het schijnt daarom nuttig hierop iets nader in te gaan.

[1]) Zie *De Ingenieur* no. 39, blz. A. 422.

Door het plotseling ophouden van de stroomlevering uit Duitsland op 15 September is een noodtoestand ontstaan, immers zonder deze hulp is thans het productievermogen der centrales in het Westen onvoldoende om aan de vraag aldaar in de vroege avond te voldoen. Aan de door mij genoemde uitbreiding in het Westen en aan de koppeling Amsterdam—Utrecht wordt hard gewerkt, maar het zal nog wel enige weken duren, voordat deze in gebruik genomen kunnen worden.

Ik moet daarom mijn beroep op medewerking van de lezers in het Westen en Zuiden des lands reeds *nu* doen. In mijn eigen huishouden wordt welcens gezegd „het is maar een strijkijzer van luttel 400 Watt". Bedenkt daarbij dat er 2.000.000 huisvrouwen zijn en wanneer slechts 10% van deze huisvrouwen op hetzelfde ogenblik de was strijken, betekent dat, inclusief transportverliezen, een centralebelasting van bijna 90.000 kW. Het ongerief van het verplaatsen van huishoudelijke werkzaamheden naar een tijdstip buiten de piekuren is veel geringer dan het ongerief wanneer wij de kaarsen voor de dag moeten halen. Nogmaals zij er op gewezen, dat vooral het *niet* gebruiken van electrische kacheltjes tijdens de piekuren een belangrijke bijdrage levert tot het verminderen van de piekbelasting.

Door de medewerking van *allen* kan het ongerief van *velen* — het afschakelen van gehele stadswijken — vermeden worden. Werkt dus allen mede!

Ir H. GIESBERS.

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### Symposium over Radiostraling uit de wereldruimte op 1 November 1951 te Utrecht

Het symposium, georganiseerd door de Nederlandse Astronomen Club, de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en de Stichting „Radiostraling van Zon en Melkweg", wordt gehouden in het Physisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, en vangt aan te 10.30 uur.

In de voormiddag:

C. A. MULLER: *Waarnemingsmethoden.*

F. L. STUMPERS: *Theoretische grenzen van ontvangstgevoeligheid.*

J. HOUTGAST: *Radiostraling van de rustige zon.*

In de namiddag, aanvang 14.00 uur:

M. G. J. MINNAERT: *Radiostraling van de gestoorde zon.*

A. H. DE VOOGT: *Verband tussen radioverschijnselen van de zon en de ionosfeer.*

H. C. VAN DE HULST: *De continue straling van het melkwegstelsel.*

J. H. OORT: *De monochromatische emissie van de interstellaire waterstof.*

Lunch in Lepelenburg 1 ca *f* 1.50 (desgewenst eigen meegebracht brood).

Men gelieve zich voor inlichtingen te wenden tot de secretaris der Symposium-commissie, dr H. C. VAN DE HULST, Sterrenwacht, Leiden.

Korte samenvattingen der te houden voordrachten liggen ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I.

### Studiereis van vertegenwoordigers der Nederlandse Electro-technische Industrie naar de V.S.

Op 14 September vertrok onder leiding van prof. ir W. FONTEIN een Productiviteitsgroep op bovengenoemd gebied naar de V.S.

Deze groep, die zowel de sociale als technische problemen in de Amerikaanse fabrieken van transformatoren en schakelapparatuur zal bestuderen, wordt — naar in het voornemen ligt — binnenkort gevolgd door een tweede, die een studie zal maken van de fabrieken, die telecommunicatie-apparatuur en electrische huishoudelijke apparaten produceren.

*Uit persbericht van het Min. v. Econ. Zaken.*

### Uit het buitenland

***Lange-afstand pijpleidingen voor gas*** werden aanvankelijk veelal gebouwd met pompstations op onderlinge afstand van bijna 160 km en een druk van 2½ atm. Thans wordt die afstand ruim 25% minder genomen en de druk minder dan 1½ atm. De grootste pompstations hebben een vermogen tot 2400 pk. De centrifugaalpomp is thermodynamisch en mechanisch doelmatig gebleken.

De door een beschermende laag en omwikkeling beschutte pijpleidingen kunnen tegen corrosie en zwerfstromen goed beschermd worden door de kathodische methode met gelijkstroom uit gelijkrichters, die hiervoor worden opgesteld. De leidingen liggen gewoonlijk minstens 60 cm onder de grond, om de landbouw niet te storen.

De draagpijp, waarin zich de leiding zelf, electrisch geïsoleerd, bevindt, heeft een grotere wanddikte, waar deze in bruggen is ingebouwd. Enige speciale hangbruggen zijn er voor gebouwd, die duur zijn, maar beter inspectie toelaten.

Een verandering in temperatuur van het gas van 5 à 6° C. betekent een verandering in capaciteit van 1% voor de gemiddelde Amerikaanse lange-afstand leiding. Sommige leidingen hebben in de winter 25% meer capaciteit dan in de zomer, wat goed uitkomt daar in de winter de vraag het grootst is. Om de capaciteit te vergroten wordt de compressie-warmte door koelinstallaties veelal weggenomen. De snelheid van het gas is 22—40 km/h.

***Het nodeloos stilstaan van zware kostbare machines,*** vooral in de textiel- maar ook in andere industrieën moet tot een minimum worden beperkt. In Zweden zijn apparaten geconstrueerd, die gekoppeld aan roterende delen der machines het gebruik, dat in de tijd van deze wordt gemaakt, overzichtelijk registreren. Doch tevens codeert de op iedere machine toezicht houdende telkens terstond (met een kiesschijf, gelijkend op die v. e. telefoontoestel) de aard van reden of oorzaak van het stoppen, gerubriceerd in een klein aantal soorten, waarvan de nummers mede worden geregistreerd op de strook, die (als een phonola-rol) een overzicht geeft van het gebruik van alle gecontroleerde machines. Hieruit kan allerlei waardevolle informatie voor verbetering worden verkregen. Bij goede uitleg aan de arbeiders over het doel van deze contrôle blijken deze hun belang daarbij te kunnen inzien, omdat hierdoor onenigheid omtrent het bestaan en de oorzaak van mindere prestatie, die in vele gevallen niet aan hen te wijten is, kan worden uitgesloten. Gewone tijdstudies worden door dit waardevolle hulpmiddel echter niet overbodig.

*Mechanical Engineering,* Juli 1951.

***In de noordelijke Franse kolenmijnen*** is in de loop der laatste 5 jaar, tengevolge van mechanisatie, de productie per mijnwerker van 862 tot 1200 kg gestegen. De productie van dit jaar wordt geschat op 27.560.000 t, d.i. ongeveer gelijk aan die van 1950, hoewel het aantal mijnwerkers belangrijk is gedaald.

***Het verloop van werkkrachten, vooral stokers, op de Engelse locomotieven*** heeft een onderwerp van ernstige bespreking in het Engelse parlement uitgemaakt. Deze krachten worden in steeds meerdere mate aangetrokken door de industrie, waar een kortere werkweek en hogere lonen worden geboden. Een betrekking bij de spoorwegen geeft nl. ook niet meer grotere zekerheid dan elders. De toestand is zo ernstig, dat overwogen zal worden of door vrijstelling dan wel uitstel van militaire dienst hieraan tegemoet gekomen moet worden. Dit wordt een bedenkelijke noodmaatregel geacht, omdat dan licht een of meer andere bedrijfstakken hiervoor aan de beurt zouden komen.

***De openbare districtsverwarming door combinatie van warmte- en electriciteitsproductie,*** waarvan werd medegedeeld, dat de eerste in Engeland in Pimlico zou zijn tot stand gekomen, blijkt thans reeds een paar jaar eerder te zijn ingevoerd in Bethnal Green en wel door particulier initiatief, dat tot samenwerking met een overheidsbedrijf leidde.

***Het grootste passagiersvliegtuig de „Brabazon" Mark I,*** ontworpen voor 100 passagiers + 14 man bemanning, heeft thans zijn bewijs van luchtwaardigheid ontvangen na 300 uur proefvliegen, waarbij alles werd onderzocht. Het wordt thans voorlopig nog verder voor proeven gebruikt, waartoe er zich a.h.w. een heel laboratorium in bevindt, al hebben er reeds passagiers meegevlogen. Het heeft een vlucht van 69 m (ongeveer gelijk aan die van het Hawker „P1081" gevechtsvliegtuig met straalaandrijving). De vleugels zijn bij de aanhechting aan de romp 9,30 m breed en maximaal bijna 2 m dik, zodat de 4 tweeling „Centaurus" motoren er geheel in konden worden weggewerkt. Het staartvlak met een vlucht van 22,5 m heeft een groter oppervlak en is 3,3 m langer dan de hoofdvleugel van het bombardementsvliegtuig de „Canberra". Het roer steekt 15 m omhoog. Volgeladen weegt het 130.000 kg, waarvan maximaal ca 60 t brandstof. Op zee-niveau is het gezamenlijk vermogen der motoren 18.880 pk. Het wenden op de 16,5 m uiteenstaande dubbele wielen (met een doorsnede van 2,37 m) gaat uiterst vlot en bij een snelheid van 240 km/h komt het vliegtuig na 900 m los van de grond.

Op een hoogte van 7500 m wordt de druk in de cabine gelijk gehouden aan die welke op 2400 m heerst. Op eerstgenoemde hoogte wordt 50% brandstof bespaard bij een snelheid van 400 km/h en heeft het toestel een radius van 8800 km (zonder wind), zodat de afstand Londen—New York (5500 km) zonder tanken gevlogen kan worden. Op 7500 m hoogte moet nl. rekening worden gehouden met winden, die een snelheid van 112—128 km/h bereiken. Als het landt, heeft het toestel een snelheid van ca 168 km/h. Men wil de gewichtsverdeling op het landingsgestel zo verbeteren, dat het toestel overal kan landen, waar een Strato-kruiser kan landen. Ook wordt een apparaat aangebracht, waardoor op een rukwind door een gewenste reactie der ailerons een fractie van een seconde tevoren automatisch wordt geanticipeerd.

***Het najaarsprogramma van de Franse automobielindustrie*** voorziet in de productie van 2200 personenauto's per dag. De grootste moeilijkheid is het staaltekort.

*The Engineer,* 3 Augustus 1951.

## BOEKENNIEUWS

### Korte aankondigingen

De Directeur-Generaal van de Arbeid heeft door toezending aan het K. I. v. I. de aandacht gevestigd op de volgende overdrukken (resp. een bijlage van) het **Centraal Verslag der Arbeidsinspectie** over 1949 (17 × 24 cm), welke tegen de daarachter vermelde prijzen verkrijgbaar zijn bij het Staatsdrukkerij- en Uitgeversbedrijf, te 's-Gravenhage, dat deze in 1951 heeft uitgegeven.

— Ongevallen in de Landbouw, 8 pp. m. uitslaande staat . . . . . *f* 0,25

— Over de gevaren van het beschermen van draden van sterkstroominstallaties door stalen buizen en over de voordelen van andere leidingen, 16 pp. . . *f* 0,50

— Ongevallen door electriciteit, 22 pp. . . . . *f* 0,60

— Geneeskundige onderzoekingen en mededelingen omtrent beroepsziekten, 26 pp. . . . . *f* 0,75

— Naleving der Veiligheidswet 1934 en de bestrijding van ongevallen, met fig. en foto's, 71 pp. . . . . *f* 1,50

Wij menen, dat het van belang is van deze gedeelten van het Verslag kennis te nemen, hetgeen op deze wijze voor deze afzonderlijke delen gemakkelijk is gemaakt.

## PERSONALIA

Ir A. J. Donkersloot, benoemd tot lector in de afdeling der werktuig-, scheeps- en vliegtuigbouwkunde om onderwijs te geven in de werktuigbouwkunde, zal zijn lessen aanvangen met het houden van een voordracht op Woensdag 10 October 1951, des namiddags 3.30 uur, in collegezaal 207 van het gebouw voor werktuigbouwkunde en scheepsbouwkunde, Nieuwelaan 76, Delft.

Ir C. in 't Veld is bij K.B. met ingang van 1 October 1951 in vaste dienst benoemd tot hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat, ter standplaats 's-Gravenhage.

Ir J. M. Ledeboer, Directeur van Audium, Electro-Acoustische Industrie N.V. te Amsterdam, is sinds 1 September 1951 tevens directeur van Junta Electric N.V. te 's-Gravenhage.

Ir D. H. Prins is te werk gesteld bij de S.V.P.M. op Soengei Gerong, Sumatra.

Ir A. A. M. v. d. Brekel is op 19 September 1951 in dienst getreden van de Northern Electric Company Ltd. in Montreal.

Ir S. Lont is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir J. H. van Dalen is benoemd tot Directeur van de Wilhelminaschool, Chef Leerlingenopleiding Stork, te Hengelo (O.).

Ir T. Komor vertrekt in September 1951 naar Buenos Aires, teneinde zijn functie als Hoofd van de Importafdeling bij Primateria S.A. para el Comercio Exterios te aanvaarden.

Ir J. F. Lapré is aangesteld als leraar aan de M.T.S. te Amsterdam.

Ir G. Kors is werkzaam als ingenieur bij de N.V. v/h Nierstrasz te Amsterdam.

Ir J. A. Sas is Firmant geworden van de Firma A. J. Sas te Gouda.

Ir J. Bulens is werkzaam als ingenieur bij de N.V. De Vries Robbé & Co te Gorinchem.

Ir J. Geertsma is als ingenieur in dienst van de Wetenschappelijke Afdeling van de Werf Gusto-Firma A. F. Smulders te Schiedam.

Ir J. L. F. Kamm is werkzaam als ingenieur in het motorenlaboratorium van de N.V. Van der Heem te 's-Gravenhage.

Ir A. J. Kooreman is als ingenieur in dienst getreden bij de Bredasche Beton- en Aannemings Mij v/h H. Vriens te Breda.

Ir A. van der Vlugt is werkzaam als adjunct-ingenieur bij het Rijks-Nijverheids-Laboratorium te Delft.

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

**'s-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995**

### Een nieuwe conferentietafel aan het Instituut aangeboden

Toen bekend werd, dat voor de Conferentie van Presidenten en Algemeen Secretarissen der Ingenieursinstituten van West-Europa en de Verenigde Staten van Noord-Amerika een nieuwe grote conferentietafel nodig zou zijn, waaraan 28 gedelegeerden ruim plaats zouden kunnen nemen, nam de Afdeling voor Petroleumtechniek het initiatief om deze namens de Afdelingen aan het Instituut aan te bieden.

De Afdelingen voor Petroleumtechniek, Verkeer en Verkeerstechniek, Technische Economie, Technisch Wetenschappelijk Onderzoek, Krijgskundige Techniek en Gezondheidstechniek steunden deze sympathieke gedachte en brachten de gelden hiervoor samen.

De tafel, afgebeeld in bijgaande foto, staat gereed om de buitenlandse gedelegeerden te ontvangen.

Enkele uren voor de openingszitting werd de tafel bij monde van prof. ir J. J. Broeze namens de andere aanwezige Afdelingsvoorzitters overgedragen aan de Raad van Bestuur in de persoon van de heer L. Neher en de Algemeen Secretaris.

De nieuwe conferentietafel.

Goede wensen werden geuit voor het succes van de komende Conferentie, met de verwachting, dat de vorm van de tafel er toe zou bijdragen, dat de aanzittenden van deze en van de volgende Conferenties tot een goede verenigde samenwerking zouden komen.

Wat de bovengenoemde Conferentie betreft, is deze wens geheel verwezenlijk.

De heer NEHER dankte op hartelijke wijze voor dit zeer bruikbare en mooie cadeau, dat een symbool is van de goede verhoudingen tussen het Instituut en zijn onderdelen.

*De Algemeen Secretaris.*

**Verzonden Voordrachten**

Op 26 September zijn aan de leden der betrokken Afdelingen de volgende voordrachten verzonden:

n° 48/52: Symposium: Aankorstingen in Verdampers.

I. Prof. ir E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST, Inleiding;
II. H. W. HARTOG, F.C.S., M.A.C.S., Aankorstingen in waterverdampers;
III. Dr. Dipl. Ing. A. LABOUCHÈRE, De aankorstingen in de verdamperlichamen in beetwortelsuikerfabrieken;
IV. Ir S. G. WIECHERS, Aankorstingen in verdampers in de melkindustrie;
V. Ir J. H. KEYSER, Aankorstingen in zoutverdampers.

n° 53: Drs ir M. H. EKKER, Enkele beschouwingen over productiviteit.

n° 54: Ir H. I. KEUS, De waan van deze tijd.

n° 55: L. J. SPANJAERD SPECKMAN, Schuilplaatsen voor de burgerbevolking in oorlogstijd.

n° 56: Ir H. P. KOOPMANS, Het uitputtingsgevaar van zwavel in het bijzonder en delfstoffen in het algemeen.

n° 57: Ir E. VAN EMDEN, De aanschaffing van gereedschapmachines.

n°. 58: Dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN, Enkele problemen bij het vervaardigen van scheepsschroeven.

Voor de overige leden van het Instituut zijn deze voordrachten bij de administratie verkrijgbaar tegen *f* 0,40 per stuk. Niet-leden van het Instituut kunnen deze voordrachten bestellen bij A. Oosthoek's Uitgevers Mij. Domstraat 1—3, Utrecht, tegen de volgende prijzen: n° 48/52: *f* 2,60; n° 53: *f* 1,10; n° 54: *f* 1,20; n° 55: *f* 1,35; n° 56: *f* 0,80; n° 57: *f* 0,65; n° 58: *f* 1,50.

---

## VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

**'s-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876**

**Commissie tot herziening van het „Tarief voor ingenieurswerkzaamheden 1930"**

Door het uittreden van het lid — tevens Voorzitter — ir C. T. C. HEYNING en de leden prof. ir B. C. KROON en ir N. KLOOTS, zomede de aanvulling met de leden: ir H. J. GOUDSWAARD, ir S. DE JONGE MULOCK HOUWER, ir H. F. A. ROODENBURG en ir L. E. WISSE, is bovenbedoelde commissie thans als volgt samengesteld:

ir J. A. G. VAN DER STEUR, *Voorzitter.*
ir G. C. WILLEUMIER, *toegevoegd Secretaris.*
Leden:
prof. ir J. W. BONEBAKKER,
prof. ir B. W. BERENSCHOT,
ir H. J. GOUDSWAARD,
ir J. F. VAN HOYTEMA,
ir S. DE JONGE MULOCK HOUWER,
ir W. VAN OMMEN,
ir H. F. A. ROODENBURG,
ir L. E. WISSE.

*De Administrateur,*
ir A. E. G. J. KINGMA.

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Afdeling voor Technische Economie

**84e Ledenvergadering op Woensdag 17 October 1951 des voormiddags 11.00 uur in Café-Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk, Utrecht**

*Agenda.*

1. 11.00 Opening.
2. Notulen van de 82e Ledenvergadering (zie *De Ingenieur* n° 21/1951).
3. 11.15 Voordracht te houden door dr ir Z. Y. VAN DER MEER; onderwerp:
   *Investeringen in de Bouwnijverheid.*
4. Discussie.
5. 14.00 Voordracht te houden door prof. dr J. F. TEN DOESSCHATE; onderwerp:
   *De beperking der investeringen en het bedrijfsleven.*
6. Discussie.
7. 15.30 Voordracht te houden door prof. dr J. TINBERGEN; onderwerp:
   *Investeringen, betalingsbalans en welvaart.*
8. Discussie.
9. Rondvraag.
10. Sluiting.

Nassauplein 29,
Alkmaar.

*De Secretaris,*
dr ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL.

### Afdeling voor Mijnbouw

De leden van de Afd. voor Mijnbouw hebben vrije toegang tot de bijzondere vergadering van het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap op Zaterdag 20 October te 15 uur in het Gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, Den Haag.

Sprekers:

1. Dr A. J. PANNEKOEK:
   *Gips en anhydriet in Nederland, Geologische Inleiding.*
2. Dr E. L. KRUGERS DAGNEAUX:
   *De verwerking van gips en anhydriet tot chemische producten.*

*De Secretaris,*
ir W. C. BENSCHOP KOOLHOVEN.

### AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 9 Oct. 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. v. d. Ned. Chem. Ver. te Ede (Velperweg 60). Aanvang 10.00 uur. Excursie AKU. Ir L. VAN ASSENDELFT: *Indampen en kristalliseren.* (Zie blz. A. 420).

* 9 Oct. 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderz. te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 10.45. Prof. ir E. C. W. A. GEUSE: *Wat zijn de technisch wetenschappelijke grondslagen van het Grondmechanisch Onderzoek?*; dr ir J. BALHAN: *Metingen aan enige bij scheepsschroeven gebruikelijke profielen in vlakke stroming met en zonder cavitatie*; dr ir J. D. VAN MANEN: *Invloed van de ongelijkmatigheid van het snelheidsveld op het ontwerp van scheepsschroeven.* (Zie blz. A. 428).

* 10 Oct. 1951. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.30 uur. Mr A. C. HIRST: *Modern turbo alternator plant for central power stations.* (Zie blz. A. 428).

* 15 Oct. 1951. Afd. voor Krijgskundige Techniek, te Maastricht. Vertrek 8.00 uur. Excursie naar de F.N.-fabrieken te Herstal (België). (Zie blz. A. 420).

*17 Oct. 1951. Afd. voor Technische Economie te Utrecht (Esplanade). Aanvang 11.00 uur. Dr ir Z. Y. VAN DER MEER: *Investeringen in de Bouwnijverheid*; prof. dr J. F. TEN DOESSCHATE: *De beperking der investeringen en het bedrijfsleven*; prof. dr J. TINBERGEN: *Investeringen, betalingsbalans en welvaart.* (Zie blz. A. 434).

* 18 Oct. 1951. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Doetinchem (cantine G.T.W.). Aanvang 11.15 uur. Ir H. VIS: *Enige aspecten van personen- en goederenvervoer per auto* (gewijzigde datum).

* 20 Oct. 1951. Ned. Natuurk. Ver. te Leiden (Kamerlingh Onnes lab. Nieuwsteeg 18, Leiden). Aanvang 14.30. H. A. TOLHOEK: *Verschijnselen, optredende bij radioactieve, gerichte atoomkernen*; O. J. POPPEMA: *Het richten van atoomkernen en de detectie van deze oriëntatie.* Bezichtiging Rijksmuseum voor de geschiedenis der Natuurwetenschappen. (Zie blz. A. 423).

▶* 20 Oct. 1951. Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap te 's-Gravenhage (geb. v. h. K.I.v.I.). Aanvang 15.00 uur. Dr. A. J. PANNEKOEK: *Gips en anhydriet in Nederland, Geologische Inleiding.* Dr. E. L. KRUGERS DAGNEAUX: *De verwerking van gips en anhydriet tot chemische producten.* (Zie blz. A. 434).

* 26 Oct. 1951. Koninklijke Nederlandsche Automobiel Club (K.N.A.C.) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. 9e *Wegverkeersdag.* Voordrachten van prof. Dr Ing. N. A. HALBERTSMA, K. J. MÜLLER, ir F. C. DEN HOLLANDER, ir A. J. MOLLINGER en mr D. J. VAN GILSE. (Zie blz. A. 390).

* 30 Oct. 1951. Vereniging voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Utrecht. Ir A. H. SCHAAFSMA: *Invoering van kwaliteitsbeheersing in een fabrieksafdeling.* (Voorlopige mededeling).

* 31 Oct. 1951. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur. Ir A. H. DE VOOGT: *Radio-Astronomie.* (Voorlopige mededeling).

▶ 1 Nov. 1951. Ned. Astronomen Club, Ned. Natuurk. Ver. en Stichting „Radiostraling van Zon en Melkweg", te Utrecht (Bijlhouwerstr. 6). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: C. A. MULLER, F. L. STUMPERS, J. HOUTGAST, M. G. J. MINNAERT, A. H. DE VOOGT, H. C. VAN DE HULST en J. H. OORT. (Zie blz. A. 431).

* 2 Nov. 1951. Sectie voor Regeltechniek te 's-Gravenhage (geb. K. I. v. I.) J. R. BOUNDY: *Electronic process controllers.* (Voorlopige mededeling).

* 6 Nov. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 13.45 uur. Ir C. FRANX: *Sonderen, heien, kalenderen, proefbelasting.* (Voorlopige mededeling). (Gewijzigde datum).

* 6 Nov. 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar de Nederlands-Amerikaanse Fittingfabriek. (Voorlopige mededeling).

* 9 November 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Ir P. C. TIRION, ir W. F. FONTEIN en ir J. P. HEEDERIK: *Bouw van thermische centralen.* (Voorlopige mededeling).

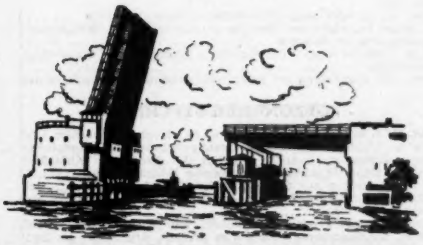
* 21 Nov. 1951. Bond voor Materialenkennis te Utrecht, (Esplanade). 25-*Jarig Jubileum.* (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Krlng-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 40: Het internationaal Congres voor Voorgespannen beton te Gent, door dr ir A. M. HAAS. „De Cruquius", door ir F. MULLER. Kritieke avondpiekbelasting in het Westen en Zuiden des lands, door ir H. GIESBERS. — Berichten van allerlei aard: Symposium over Radiostraling uit de wereldruimte, op 1 Nov. 1951 te Utrecht. Studiereis van vertegenwoordigers der Nederlandse Electro-technische Industrie naar de V. S. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Korte aankondigingen. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Een nieuwe conferentietafel aan het Instituut aangeboden. Verzonden voordrachten. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Commissie tot herziening van het „Tarief voor ingenieurswerkzaamheden 1930". — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

ELECTRISCHE INSTALLATIES

*Voor:* Centrales
Spoor- en tramwegen
Fabrieken en werkplaatsen
Bruggen en sluizen
Pompstations
Grote gebouwen



N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16-18 's-GRAVENHAGE Tel. 394863

## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

| | Aantal blz. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **THE ENGINEER**, Vol. 192 — nr 4990 van 14 *September* 1951 | | |
| A. W. SWAN: Time study on cranes at Rail Bank, Workington | 3 | 3 |
| G. W. TRIPP: French railways' Trin Ferry M. V. „Saint Germain" | 2 | 6 |
| R. F. LINSELL: Methods of assessing the stability of an A. C. Power System | 3 | 6 |
| F. MORTIMER: The research engineer in the iron and steel industry | 3 | 3 |
| The Monte Argento hydro-electric scheme, Italy | | |
| D. C. G. LEES: The stud welding of light alloys | 2 | 3 |
| **ENGINEERING**, Vol. 172 — nr 4468 van 14 *September* 1951 | | |
| Developments in germanium triodes | 1 | 2 |
| 33-Kv metalclad switchgear for substations | 3 | 8 |
| P. CLARKSON: Heat-treated concrete | 2 | 7 |
| H. KEENAN: Properties of the gases of combustion processes (I) | 1 | 4 |
| Lord HANKEY: Higher technical and scientific manpower | 2 | — |
| L. F. INGRAM e.a.: Boiler and turbine testing (I) | 4 | 8 |
| **THE ENGINEERS' DIGEST**, Vol. 12 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| L. TRABUCCO: The „Tuning curves" method for the study of torsonial vibration frequencies | 5 | 6 |
| A. MORGAN (Australië): Gaseous nitriding | 4 | 4 |
| H. R. CLAUSER: How to overcome materials shortages in product design and manufacture | 5 | — |
| G. I. FOGODIN-ALEXEYEFF (Rusland): The influence of surface roughness upon the impact strength of steels at low temperatures | 2 | 3 |
| P. R. WRAY (Amerika): Boron steels in the present emergency | 2 | 5 |
| W. REICHEL (Duitsland): Centreless bar turners and billet peelers | 5 | 16 |
| **JOURNAL OF METALS**, Vol. 3 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| W. BECK: Electrolytic probe for underground corrosion studies | 6 | 9 |
| J. V. BEALL: Nickel | 8 | 1 |
| R. L. SOLTER e.a.: Grain structure of aluminum-killed, low carbon steel sheets | 6 | 10 |
| S. C. DAS GUPTA e.a.: Isothermal formation of martensite at subzero temperatures in a high chromium steel | 5 | 7 |
| B. KALLING e.a.: Desulphurization of pig iron with pulverized lime | 7 | 13 |
| S. FORNANDER: Kalling-domnarfvet process at Surahammar Works | 3 | 6 |
| S. T. KILLIAN: A corrected $CO/CO_2$ ratio for blast furnaces | 4 | — |
| E. S. MACHLIN e.a.: Burst phenomenom in the martensitic transformation | 9 | 11 |
| D. N. FREY e.a.: Fundamental effects of cold working on the creep resistance of an austenitic alloy | 6 | 10 |
| M. E. FINE: e.a.: Thermal variation of Young's modulus in some Fe-Ni-Mo alloys | 4 | 8 |
| P. DUWEZ: Effect of rate of cooling on the alpha-beta transformation in titanium and titanium-molybdenum alloys | 7 | 9 |
| P. PIETROKOWSKY e.a.: Crystal structure of $Ti_5Si_3$, $Ti_3Ge_5$, and $Ti_5Sn_3$ | 2 | 1 |
| D. WARREN e.a.: Role of gases in the production of high density powder compacts | 8 | 21 |
| R. A. CRESSWELL e.a.: Constitution and precipitation-hardening properties of copper-rich copper-tin-beryllium alloys | 10 | 34 |
| M. R. PICKUS e.a.: Creep behavior of zinc modified by copper in the surface layer | 5 | 6 |
| B. J. NELSON: Equilibrium relations in magnesium-aluminum manganese alloys | 3 | 6 |
| B. S. BORIE: Crystal structure of $UAl_4$ | 3 | 4 |
| J. H. HOLLOMAN e.a.: Solidification of lead-tin alloy droplets | 3 | 6 |
| R. H. ATKINSON e.a.: Creep characteristics of some platinum metals at 1382° F. | 3 | 5 |
| **LE GÉNIE CIVIL**, Tome 128 — nr 18 van 15 *September* 1951 | | |
| Le nouveau pont de Suresnes, sur la Seine | 4 | 13 |
| S. CAILLÈRE e.a.: Le role de la minéralogie dans la construction barrages | 3 | 6 |
| La liaison fluviale du Rhin au Danube | 3 | 1 |
| V. CHARRIN: Le bassin tertiaire de Manosque et ses possibilités en soufre natif | 4 | 5 |
| **REVUE UNIVERSELLE DES MINES**, Jrg. 94 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| J. MASSINON e.a.: Le dosage de l'oxygène dans les aciers par la méthode de Gotta | 16 | 15 |
| A. MICHEL: Quelques questions particulières sur les traitements thermiques modernes des aciers | 13 | 8 |
| **TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT**, Jg. 20 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| N. DE BAENST: Wettelijke en reglementaire beschikkingen inzake bescherming der wateren tegen verontreiniging | 5 | — |
| A. GILLARD: Biologische zelfreiniging en afvalwaterzuivering | 6 | 6 |
| J. STIJMANS: Waterbezoedeling en afvalwaterreiniging in de zuivelnijverheid | 7 | 8 |
| **TEXTIELWEZEN**, nr 9 van *September* 1951 (speciaal nummer) | | |
| Het expertisecentrum van het Belgisch Textielinstituut | 2 | 3 |
| D. DE MEULEMEESTER: Le laboratoire textile de l'Université de Gand | 4 | 6 |
| l'Institut Textile de France | 4 | 4 |
| Het Shirley Instituut | 3 | 3 |
| J. REVIE: Research in de Britse jute industrie | 5 | 4 |
| Association pour la recherche dans l'industrie lainière | 5 | 6 |
| Textile Research Institute | 4 | 5 |
| Het Vezelinstituut T.N.O. Delft | 3 | 4 |
| La station expérimentale d'applications de la Rayonne (S.E.A.R.) | 2 | 2 |
| M. W. A. STREULI: Equipements électriques Brown Boveri à moteurs multiples pour assortiments de Cardes | 4 | 6 |
| Le matériel de mélange et de battage du coton des Ets. N. Schlumberger & Cie, Guebwiller, Haut-Rhin | 5 | 6 |
| Nieuwe ruwmachine met onbeperkte regelbare hydraulische contrôle van de ruwwalsen | 3 | 2 |
| H. J. SELLING e.a.: De V.I. viscosigraaf, een apparaat voor het continu meten van de „viscositeit" van zetmeelpappen | 4 | 4 |
| Nieuwe automatische bobijn- en spoelmolens | 3 | 4 |
| La carde finiseuse pour étoupe de Sisal | 3 | 4 |
| „Super rotaring" L.P. | 5 | 7 |
| Possibilités de dessins de fantaisie sur métiers circulaires Interlock | 3 | 8 |

***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.***

**Z.O.Z.**

De vrucht der Ocriet RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verhardingsprocédé

NIEUWE interne constructie

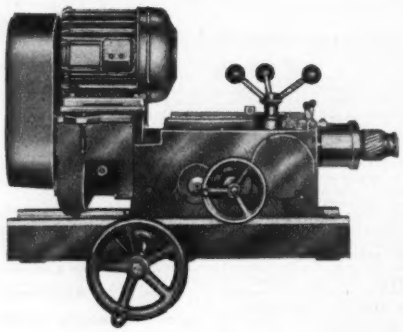
NIEUWE waterfilmverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE nieuwe CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK N.V. BAARN TELEFOON 2380 3037 (K 2954)

BECKER & Co - LADENBURG

*Machine-eenheden*



Booreenheid BE 25-46

OČENÁŠEK - MACHINEHANDEL
WAGENWEG 200 — HAARLEM — TELEFOON 18270

# INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

## ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN


| | Aantal blz. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| V. HOUDEK: La nouvelle canetière automatique tchécoslovaque Zet et ses caracteristiques spéciales | 5 | |
| A la recherche d'une solution optimum dans le conditionnement d'air industriel | 3 | |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg. 93 — nr 26 van 11 *September* 1951 | | |
| E. STROHBUSCH: Neuere Entwicklungsrichtungen im Entwurf von Schiffen | 7 | 1 |
| H. PEUKERT: Mechanisches und optisches Verhalten von warmgerecktem Plexiglas M 33 bei Zugbeanspruchung | 5 | 1 |
| E. MARRE: Der Kardanfehler bei Kursgeräten | 7 | 1 |
| **STAHL UND EISEN**, Jg. 71 — nr 19 van 13 *September* 1951 | | |
| F. HARDERS e.a.: Ueber die Grundlagen der Entschwefelungsvorgänge bei der Herstellung von basischen Siemens-Martin-Stählen | 14 | 1 |
| W. WOLF: Messchwert-Beobachtungen am Hochofen | 6 | |
| W. WENNMANN e.a.: Beitrag zur Ermittlung der chemischen Wirksamkeit des Kohlenstoffs im flüssigen Eisen | 3 | |
| W. JELLINGHAUS e.a.: Anwendung zerstörungsfreier Prüfverfahren im Walzwerk | 8 | 1 |
| H. J. WIESTER e.a.: Gefügerichtreihen für Stahl und Gusseisen | 10 | |
| **TEKNISK TIDSKRIFT**, Jg. 81 — nr 33 van 15 *September* 1951 | | |
| K. G. HJERPE: Robotar- vapen för nästa krig | 11 | 2 |
| A. WESTLIN: Avvattning av torv | 6 | 1 |


## BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | | |
|---|---|---|
| **ENGINEERING NEWS RECORD**, Vol. 147 — nr 10 van 6 *September* 1951 | | |
| Steel plant rises from Pennsylvania farmland | 4 | 1 |
| Ontario goes after new Niagara water | 2 | |
| **CONCRETE QUARTERLY**, speciaal Festival nummer, *Augustus — October* 1951 | | |
| The South Bank exhibition of the Festival of Britain 1951 | 7 | 1 |
| The prestressed concrete footbridge on the South Bank | 3 | |
| The Royal Festival Hall South Bank | 6 | |
| The new river wall | 2 | |
| Concrete sculpture in the Festival exhibitions | 7 | |
| **BETON- UND STAHLBETONBAU**, Jg. 46 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| K. RIEGER: Die Auflagerverstärkungen (Vouten) bei der Näherungsrechnung nach Cross | 2 | 1 |
| H. W. HEUSEL: Die neue Föhrerbrücke zu Berlin aus Spannbeton | 5 | 1 |
| H. MEIER: Die neuen Spannbetonschwellen der Deutschen Bundesbahn (II) | 6 | 1 |
| W. SWIDA: Die Berechnung des Balkens auf elastischer Bettung nach dem Verfahren der anfänglichen Parameter | 3 | |
| **DER BAUINGENIEUR**, Jg. 26 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| W. POHLE: Lastübertragung auf stahlpfähle | 3 | |
| E. DOROW: Die Wiederherstellung des Sartorkais im Hafen Kiel | 4 | |
| ARENS: Die Wasserdurchlässigkeit von Schiffschleusen | 5 | |


## ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **ELECTRONICS**, Vol. 24 — nr 9 van *September* 1951 | | |
| B. I. MCCAFFREY: Siting microwave antennes by helicopter | 3 | |
| Crispening circuit for color TV | 3 | |
| R. D. KODIS e.a.: Crawler detects gun-barrel cracks | 3 | |
| K. SCHLESINGER: Dot arresting improves TV picture quality | 6 | |
| R. S. BUTTS: Miniature radar transponder beacon | 4 | |
| D. W. HOWE: Improving program limiter performance | 4 | |
| W. L. FIRESTONE: Multiplexing klystrons | 5 | 1 |
| A. D. M. LEWIS: Strain-testing railroad bridges | 3 | |
| R. G. ROUSH: Wide-range electronic chronoscope | 5 | |
| E. C. KLUENDER: Utility video amplifier | 3 | 1 |
| R. M. MITCHELL: Audio amplifier damping | 4 | 1 |
| **THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS**, Vol. 98, deel I, nummer 113 van *September* 1951 | | |
| M. J. J. CRONIN: The development of the electrical system on the Bristal Brabazon I mark I aircraft | 12 | 1 |
| **IDEM**, Vol. 98 — deel III, nr 55 van *September* 1951 | | |
| H. B. RANTZEN e.a.: The automatic monitoring of broadcast programmes | 11 | 1 |
| H. L. KIRKE e.a.: A V.H.F. field-strength survey on 90 Mc/s | 15 | 2 |
| J. A. SAXTON: The propagation of metre radio waves beyond the normal horizon — deel I — some theoretical considerations, with particular reference to propagation over land | 10 | 1 |
| J. A. SAXTON: idem — deel II — experimental investigations at frequencies of 90 and 45 Mc/s | 9 | 1 |
| **ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT**, Jg. 72 — nr 18 van 15 *September* 1951 | | |
| F. WEISS: Kurze oder lange Drehstrom-Asynchronmotoren | 2 | - |
| F. ALF: Neues Verfahren zur Messung der Hochfrequenz-Wirkleistung bei selbsterregten Sendern | 3 | |
| H. MEYER: Entwurf neuer VDE-Regeln für Isolatoren für Starkstromfreileitungen | 2 | - |
| F. POLENZ: Die Ermittlung der Verschleissfestigkeit von Lackdrähten | 2 | |


## GEZONDHEIDSTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **DAS GAS- UND WASSERFACH**, Jg. 92 — nr 17 van 15 *September* 1951 | | |
| F. SCHUSTER: Ueber die Stellung der Brenngase unter den Brennstoffen | 4 | |
| W. ZANKL: Entgasungsversuche von mit Oel gemischten Kohlen in der Vertikalkammeranlage des Gaswerks Baden-Baden | 4 | - |
| P. SCHENK: Versuche zur Steigerung der Gaserzeugung durch Oelzusatz zur Entgasungskohle in den Horizontal-Kammeröfen der Gaskokerei Stuttgart | 5 | |
| H. ANDERS: Versuche zur Entphenolung von Schwelwasser mittels Wofatit, die Regenierung der Filter und die Ergebnisse der Entfernung von Phenol und Fettsäuren aus dem Dünnwasser | 5 | 1 |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Institu van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegrac 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzij tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's p bladzijde genomen.***

# BLIND kWh

**EEN STEEDS WEER TERUG-KERENDE ONKOSTENPOST, DIE WORDT VEROORZAAKT DOOR DE SLECHTE ARBEIDSFACTOR VAN UW BEDRIJFSNET**

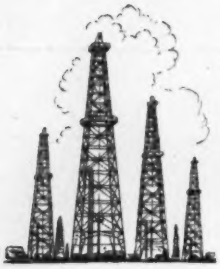
Deze volkomen overbodige post kan echter worden vermeden met behulp van

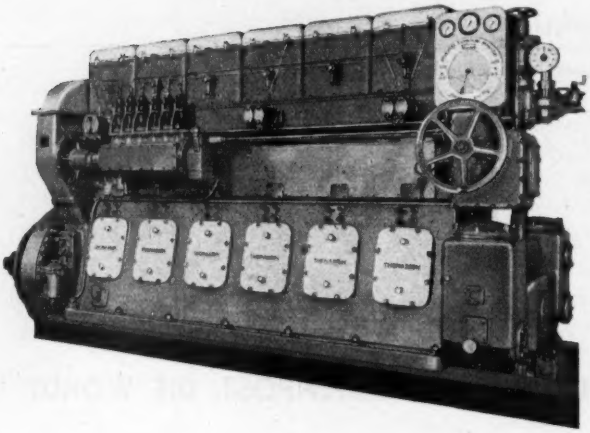
**PHILIPS cos. φ condensatoren**

Vergelijkt U eens de aanschaffingskosten van de benodigde condensatoren met het bedrag dat U (mede door de verzwaarde stroomtarieven) telkens opnieuw voor de blind-kWh moet betalen. Dit toont U onmiddellijk het voordeel van toepassing van Philips cos. φ condensatoren.

*Wij willen U gaarne, zonder enige verplichting uwerzijds, van dienst zijn met advies.*

**N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND**





*Thomassen scheepsdieselmotor met drukvulling, type 6 VaSD, direct omkeerbaar, 600 pk bij 350 o.p.m.*

Thomassen dieselmotoren en gasmotoren zijn gedurende meer dan 40 jaren ontwikkeld voor gebruik op de olieterreinen in de tropen, waar zij moeten voldoen aan de hoogste eisen van bedrijfszekerheid, eenvoud van bediening en gemakkelijk onderhoud.

U koopt deze grote ervaring, wanneer U bij Thomassen een dieselmotor koopt voor:

| | |
|---|---|
| Polder-bemaling | 150-1000 pk |
| Generator-aandrijving | 150-1000 pk |
| Scheeps-voortstuwing | 150- 800 pk |

# THOMASSEN

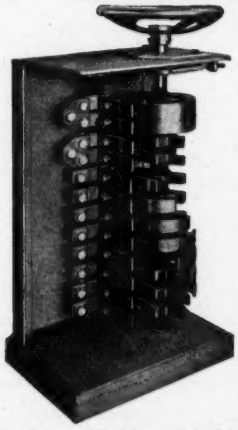
DE STEEG - HOLLAND

---

## UIT HET PRODUCTIEPROGRAMMA

*aanzetters*
*aardingsringen*
*batterijlaadschakelaars*
*cellenschakelaars*
*condensatorschakelaars*
*controllers*
*draaiglazen (slingerruiten)*
*drukknopstarters*
*hetboomschakelaars (in div. uitvoeringen)*
*inbouwknoppen voor schakelborden*
*kastenbatterijen*
*majolica's (robuste scheepsuitvoering)*
*magneetschakelaars*
*relais*
*schakelborden*
*schakellessenaars*
*scheidingsschakelaars (voor hoog- en laagspanning)*
*seinsleutels (waterdicht)*
*tachometers*
*walsschakelaars (met en zonder nulspanningsuitschakeling)*
*waterdicht installatiemateriaal voor schepen en ruwe bedrijven*

## CONTROLLERS



Kunnen afzonderlijk òf met bijbehorende weerstanden worden geleverd en wel in separate kasten of gecombineerd in één kast. Worden naar verkiezing geleverd in druipwaterdichte geheel gesloten kast met lucht- of oliekoeling.

**De algemene catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden**

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK **A. DE HOOP N.V.**

WILLINGESTRAAT 2. TEL. 79600 (13 LIJNEN), ROTTERDAM

NU JA, EEN GRAPJE OP ZIJN TIJD KAN OOK GEEN KWAAD,

MAAR EEN FEIT IS HET, DAT **ENERGOL** HET BEHOUD VAN UW MOTOR IS

BP

BENZINE EN PETROLEUM HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM

DRAAIERIJ SMEDERIJ

KETTINGFABRIEK

GTS

IJZERGIETERIJ

CONSTRUCTIEWERKPLAATS

N. V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE

**GROFSMEDERIJ**

LEIDEN

**Beveilig Uw fabriek.....**

tegen brand, door een **ATLAS-SPRINKLER** installatie. Het betekent tevens een belangrijke verlaging van Uw verzekeringspremie.

HOOFDAGENTEN VOOR NEDERLAND:

**N.V. BRONSWERK**

AFD. ATLAS-SPRINKLERS AMSTERDAM

**SINEX-SYNTRON**

I.M.C.O HOLLAND

# VIBRATOREN

van 20 tot 2000 Watt

**OP SILOS, BUNKERS, EN TRECHTERS**

voorkomen

**BRUGVORMING EN VERSTOPPING**

bevorderen

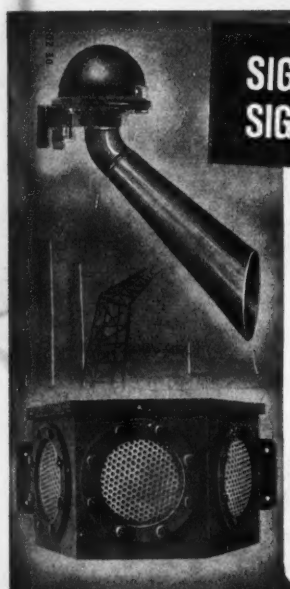
**VLOTTE AFVOER**

van elk poedervormig product!

**N.V. IMCO - HOLLAND**

LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG

TELEFOON 11.66.60 — 11.68.26



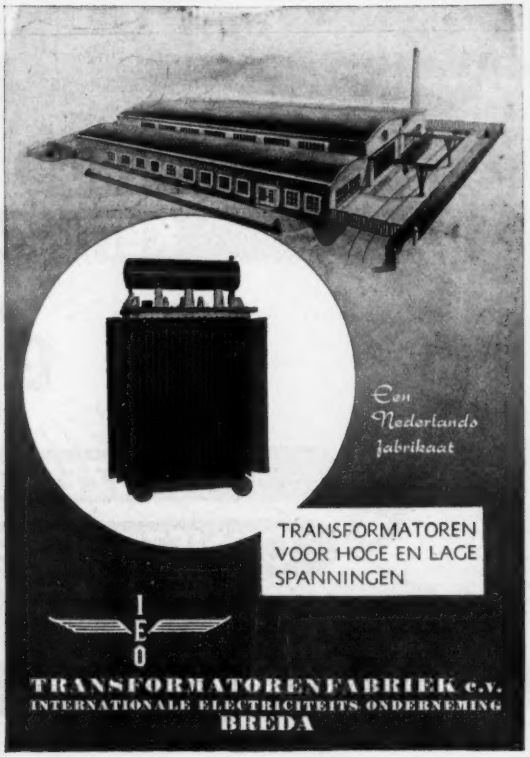
**SIGNAALHOORNS SIGNAALZOEMERS**

**Leverbaar:**

**Voorwissel-,gelijk-, zwak- en sterkstroom. Voor binnen- en buitenopstelling. Voor alle doeleinden. 2 jaar garantie.**

**BRINKMAN & GERMERAAD N.V.**

VELP • POSTBUS 27 • TEL. 2541 (3 LIJNEN)




TRANSFORMATOREN VOOR HOGE EN LAGE SPANNINGEN

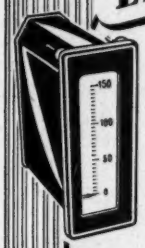
IEO

**TRANSFORMATORENFABRIEK c.v.**

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS-ONDERNEMING

**BREDA**

# ERVARING.



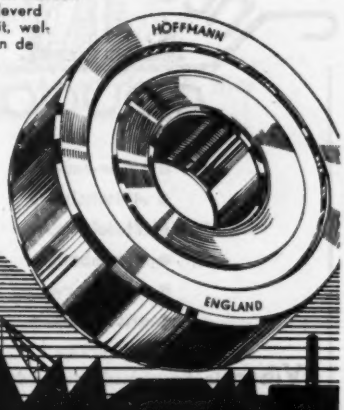
Ampère-meters
Voltmeters
Frequentie-meters
Synchronoscopen
KWu. meters
Fase meters, enz., enz.
Registrerende meters

ATEA meetinstrumenten danken hunne wereldfaam aan de verzorgde afwerking en hoge technische kwaliteit.
Door deze eigenschappen zijn zij aanvaardbaar, door hen die de meetapparatuur beschouwen als een noodzakelijkheid voor de veiligheid van hun installaties.

ATEA
AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N.V.
BOOMGAARDSTRAAT 22 - ANTWERPEN-BELGIE
HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*
DEN HAAG

# HOFFMANN
## kogel- en rollagers

De door ons vervaardigde producten worden uitsluitend geleverd in die kwaliteit, welke voldoet aan de hoogste eisen




HOFFMANN KOGELLAGERS (NEDERLAND) N.V.
KEIZERSGRACHT 672 - TEL. 32057 - AMSTERDAM-C.

# C.A.V.

dieselbrandstof-
filters en
verstuivers

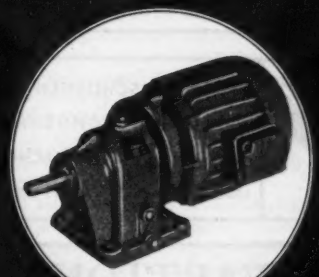
Importeur voor Nederland

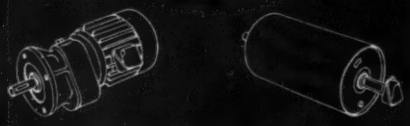
Ca 2 g

**Transmark**

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ · TRANSMARK · HOOFTLAAN 57 · BUSSUM

# Motorreductoren
VOOR ELK GEBRUIKSDOEL





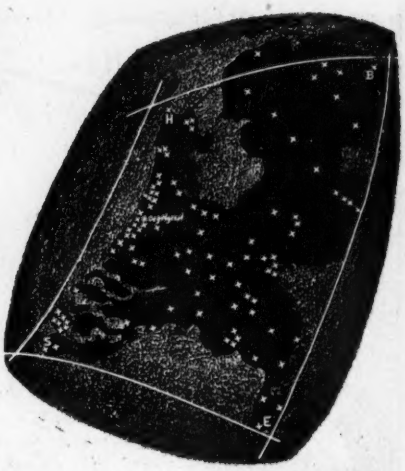
A.D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM — ROTTERDAM

nederhorst
gouda

- betonwerken
- utiliteitsbouw
- fabrieksbouw
- wegenbouw
- waterbouw
- grondwerken
- helwerken

**Vibro** in den grond gevormde betonpalen

N.V. tot Aanneming van Werken v/h H. J. Nederhorst
Turfmarkt 8 - Gouda Telefoon 2631



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

**Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken**
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

AANNEMERSBEDRIJF **P. AAFJES**
BEVERWIJK

KANTOOR: C. H. MOENSSTRAAT 9 - TELEFOON K 2510-4158

GRONDWERKEN
WEGENBOUW
WATERBOUW
SPRINGWERK
SLOOPWERK

WERKHANDSCHOENEN
LASHANDSCHOENEN
LEDEREN WERKSCHORTEN enz.
LEDERWARENFAB. AVANTI DONGEN TEL. 18

**Fa. C. BLEIJENBERG - EDE - TEL. 8742**
Impregnering met
MAGNESIUM SILICO FLUORIDE
van de E.N.C.K. te Vlaardingen
de duurzaamste bescherming van **betonrioolbuizen, betonpalen** e.d. tegen invretingen van rioolgassen, grondzuren, afvalwater e.d.
Bestrijking met bitumeverf is dan overdaad.
Ruim 60-jarige internationale reputatie.

**SWARTTOUW**
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

**N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek**

**v.h. J. C. DEN HAAN**

**GORINCHEM**

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 16.

627.223.5

# Berekeningen over de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek met practische beschouwingen over getijberekeningen in het algemeen

*door dr J. J. DRONKERS*

**Summary:** *Tidal calculation.*

In Part I of this article the author shows how tidal calculations are used to plan the enclosure of the tidal river Brielsche Maas and Botlek on both sides (fig. 1).

The technical plan, based on the results of the tidal calculations, ensures that the currents in the gaps be as small as possible during the process of enclosure.

The results of the calculations are compared with measurements taken during this process (fig. 6).

In Part II practical matters concerning tidal calculations are treated more generally. This section deals also with the manner of standardization of tidal rivers from the theoretical point of view, etc. In these calculations it is impossible to consider the influence of small irregularities of the river beds. Therefore it is necessary to determine the influence of the standardization by checking calculations, since the tidal movement of the standardized rivers should be approximately equal to the tidal movement in the existing rivers.

In addition the determination of CHEZY's Constant has been studied in connection with the standardization of the rivers.

Finally the author suggests a manner in which a tidal calculation of an estuary (river system) may be designed according to an iteration method developed by himself. (See also the author's article in *De Ingenieur* of 1947).

## Inleiding

Naar aanleiding van de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek, welke op 3 Juli 1950 werd voltooid, wordt in het 1e deel van dit artikel een overzicht gegeven van de berekeningen betreffende de waterbeweging, die gedurende de afsluiting moest worden verwacht. Het technische probleem der afsluiting van deze zeearm werd mede in belangrijke mate beïnvloed door de resultaten van deze berekeningen.

In het onlangs verschenen artikel van ir M. DE BRUYN (*De Ingenieur* van 27 April 1951) is het technische vraagstuk der afsluiting behandeld. Hierbij is op de theoretische zijde van het vraagstuk der waterbeweging niet ingegaan.

In aansluiting aan het artikel van ir DE BRUYN wordt nu het verloop der waterbeweging gedurende de afsluiting meer principieel behandeld (zie § 1—§ 3). Daarbij wordt echter de wijze van afsluiting, zoals die na uitvoerig beraad is opgesteld, niet op de voet gevolgd. De gevolgde rekenmethode is in § 5 behandeld; ze berust op de methode, die reeds eerder door de schrijver behandeld is (zie ook nader het tweede deel van dit artikel). Tevoren zijn in § 4 de uitkomsten der berekeningen reeds vergeleken met die der metingen.

Een der belangrijkste doeleinden van het in dit eerste deel weergegeven theoretisch onderzoek betrof een zodanige wijze van afsluiten, dat de maximale stroomsnelheden, die in de sluitgaten zouden optreden, bepaalde waarden niet overschreden. Behalve de maximale stroomsnelheden zijn ook de andere uitkomsten van de berekeningen van belang. Zo zijn voor het neerlaten van zinkwerken of het aanbrengen van afsluitingselementen, de tijdsintervallen rondom de kenteringen van betekenis, vooral betreffende de kentering van eb naar vloed (bij laagwater). Bij deze kentering blijken de tijdsintervallen met geringe snelheden belangrijk groter dan bij de hoogwaterkentering.

De uitkomsten van de berekeningen hebben ook gediend om gegevens te verschaffen voor het onderzoek in een model van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft, waarin de ontgrondingen werden bestudeerd en de manoeuvres, die met een afsluitingselement (caisson) moesten worden uitgevoerd, om het laatst overblijvende sluitgat ineens te dichten.

Ook direct na de afsluiting bij de laagwaterkentering met behulp van de afsluitingselementen konden zich nog moeilijke momenten voordoen, als zeer grote waterstandsverschillen zouden optreden tussen de waterstand in de zojuist ontstane boezem en het daarop volgend H.W. (hoogwater) aan de zeezijde. Bij het direct daaropvolgende getij kon dan tussen binnen- en buitenwater een verval van ongeveer 1,50 m aanwezig zijn, zodat een belangrijke druk op het afsluitingselement kon worden uitgeoefend.

Ook blijkt het bij de uitvoering van een dergelijk werk vaak nodig, als gevolg van niet geheel voorziene omstandigheden, het sluitingsplan te wijzigen. Dan moeten de aanvankelijk uitgevoerde theoretische berekeningen hierbij aangepast worden in verband met veranderde voorspellingen.

Door de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek zouden ook de getijbeweging op de aansluitende rivieren als de Nieuwe Waterweg en de Oude Maas veranderen. Vooral zijn daar van belang de veranderingen der maximale stroomsnelheden, maar deze wijzigingen bleken na onderzoek niet belangrijk te zijn. Ook over deze berekeningen wordt het een en ander medegedeeld; in het 2e deel worden naar aanleiding hiervan algemene beschouwingen over getijberekeningen gehouden (zie speciaal § 9).

**Fig. 1.** Overzicht Brielsche Maas en Botlek met omgeving en plaatsen der afsluitingen.

Verschillende methoden zijn ontwikkeld om het getijvraagstuk theoretisch op te lossen, nl:

1. de methode der karakteristieken (MASSAU 1912, HOLSTERS 1947, SCHÖNFELD 1951);
2. de methode der harmonischen (LORENTZ 1922, MAZURE 1937, STROBAND 1947, DRONKERS 1947, SCHÖNFELD 1951);
3. de methode der reeksontwikkeling (LORENTZ 1928, DRONKERS 1935) c.q. iteratiemethode (DRONKERS 1947).

De laatstgenoemde methode is door LORENTZ in de vorm van een machtreeksontwikkeling opgesteld. Bij nadere beschouwing blijkt het zowel vanuit theoretisch als practisch oogpunt gewenst om haar te ontwikkelen volgens een iteratiemethode. In het kort is deze werkwijze door de schrijver aangegeven in het artikel in *De Ingenieur* van 1947: Methoden van getijberekening.

Welke methode bij de bepaling van het getij zal worden toegepast, hangt af van verschillende omstandigheden, zoals de nauwkeurigheid waarmede de uitkomsten moeten worden berekend en de gegevens die van het geulenstelsel en de getijbeweging bekend zijn, terwijl deze factoren ook weer met elkaar samenhangen.

Bij globale berekeningen zal de methode der harmonischen in zijn eenvoudigste vorm en in bepaalde bijzondere gevallen de vereenvoudigde methode der karakteristieken voldoende zijn. Zo zal men voor de getijbeweging op een rivier in een weinig bekend gebied in het algemeen de eenvoudigste methoden, volgens LORENTZ en MAZURE, toepassen, eventueel met een vereenvoudigde rekenmethode. Veranderingen in de verticale getijbeweging kunnen heel vaak met behulp van deze methoden goed worden bepaald.

De eerste en derde voornoemde methoden bezitten voordelen, als het gewenst is om in de geulen van een getijgebied het verloop der stromen nauwkeurig te bepalen, in het bijzonder als gedurende het getij belangrijke wijzigingen in de stroomprofielen of kombergingsgebieden voorkomen, omdat dit weinig extra rekenwerk geeft. Ook zijn ze geschikt voor berekeningen bij afwijkende getijden, als stormvloeden. Speciaal is de derde methode van belang, als aan de hand van verscheidene getijgegevens het getij verder gereconstrueerd moet worden. Daarna kan men vaak op eenvoudige wijze een inzicht verkrijgen in de belangrijkste veranderingen, die optreden bij wijzigingen in het geulenstelsel.

Ook bij het narekenen van het gemeten getij in een getijmodel van een laboratorium is de derde methode gunstig. Hierbij worden vooral betreffende de getijstromen en opperwaterafvoeren, die in een getijmodel minder nauwkeurig gemeten kunnen worden dan de getijlijnen zelf, aanvullende gegevens verkregen.

In verband hiermede wordt in het tweede deel (§ 6 — § 9) de toepassing van de „exacte" getijberekening volgens de iteratiemethode van practisch oogpunt uit bezien, waarbij practijkkwesties in het kort worden behandeld. Een wiskundige fundering van deze iteratiemethode zal de schrijver elders publiceren. Zoals reeds is opgemerkt, werd een eenvoudiger uiteenzetting door de schrijver in *De Ingenieur* gepubliceerd..

Onder het begrip „exacte getijberekening" verstaan we dan een berekeningsmethode, waarvan de nauwkeurigheid kan worden opgevoerd tot de nauwkeurigheid van het waarnemingsmateriaal waarop de berekening steunt. Behalve voor de hiervoren genoemde methode geldt dit ook voor de methode der karakteristieken.

## Deel I

### Berekeningen over de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek

§ 1. *De getijbeweging bij de bestaande toestand.*

In fig. 1 is de aardrijkskundige situatie aangegeven, met de plaatsen waar de afsluiting tot stand werd gebracht, nl. bij Oostvoorne en in de Botlek dicht bij de Westgeul.

Vóór de mond van de Brielsche Maas bevindt zich een uitgebreid bankengebied, de Maasvlakte. Langs de Maasvlakte verliepen twee geulen en wel ten Noorden en ten Zuiden van deze vlakte. De Noordelijke geul, langs het eiland Rozenburg verlopend, was de belangrijkste. Nabij de plaats van afsluiting stak deze geul o.a. de Brielsche Maasmond over en deze tak zette zich dan voort in een geul die langs de Zuidelijke oever verliep.

De waterbeweging in de Brielsche Maas en Botlek was afhankelijk van de verticale getijbeweging aan de mond van de Brielsche Maas en de Nieuwe Waterweg, terwijl ook de opperwaterafvoer van belang was ten opzichte van de getijbeweging op de Brielsche Maas zelf.

In fig. 2 is de getijbeweging op de Brielsche Maas en Botlek weergegeven, zowel de verticale als de horizontale. Van deze getijbeweging zijn alleen de getijlijnen bij Koepel Zeeburg en bij de Westgeul gemeten; alle overige krommen zijn berekend. Betreffende deze berekeningen is over het algemeen voldoende overeenstemming met de meetresultaten gebleken, ofschoon de berekende ebstromen vermoedelijk 10% te groot waren. Ook zijn verschillende gegevens, als vloed- en ebvermogen, opperwaterafvoer, enz. in fig. 2 aangegeven. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de metingen zeer wisselende resultaten vertonen, vooral betreffende de opperwaterafvoer.

De berekeningen werden uitgevoerd uitgaande van een ongeveer gemiddelde opperwaterafvoer (130 $m^3$/sec). Bij de sluiting bleek deze belangrijk minder, vermoedelijk de helft, te bedragen, waardoor de maximale ebsnelheden kleiner waren.

Bij normale getijbeweging was het vermogen van de Brielsche Maas bij haar zeemond gemiddeld ongeveer 30% van dat bij de zeemond van de Nieuwe Waterweg. Het vermogen bij de bovenmond van de Botlek kon op ongeveer de helft van dat bij de benedenmond van de Brielsche Maas gesteld worden. Al het vloedwater van de Botlek werd verder naar de Oude Maas gevoerd.

Het water voor de vloedkom van de Oude Maas, tot aan de bovenmond van het Spui ongeveer, werd dus enerzijds

aangevoerd via de Botlek, nl. voor 55%, terwijl de overblijvende 45% van de Waterweg (via de Westgeul) afkomstig was.

Het ebwater van de Oude Maas werd in ongeveer gelijke verhouding via de Botlek en Nieuwe Waterweg afgevoerd.

Uit het voorgaande volgde direct een belangrijke conclusie: Na de afsluiting van de Botlek zou de kom van de Oude Maas hoofdzakelijk gevuld moeten worden door water van de Nieuwe Waterweg. Evenzo zou het ebwater via de Nieuwe Waterweg moeten afvloeien. Volgens berekening zouden na de afsluiting van de Botlek zowel de maximale vloed- als ebstromen in de Nieuwe Waterweg met ongeveer 8% toenemen; terwijl de stromen in de Westgeul bijna verdubbeld zouden worden. De verticale getijbeweging op de benedenrivieren zou overigens geringe wijzigingen ondergaan. De hoogwaterstanden zouden hoogstens een paar cm veranderen. Ook zou het getij op de Nieuwe Waterweg zich wat trager voortplanten. Voor deze getijberekening wordt verwezen naar het tweede deel van dit artikel (§ 9).

In dit eerste deel beperken we ons echter tot de eigenlijke afsluiting van Brielsche Maas en Botlek.

In fig. 3 is nog het verloop der profielen van de zeearm aangegeven op de plaatsen waar deze werd afgesloten, met de resultaten van gemeten snelheden bij een springtij en een doodtij. De breedte aan het oppervlak bij Koepel Zeeburg tussen de HW-lijnen was ongeveer 1100 m en in de Botlek slechts 270 m. Eerstgenoemd profiel werd gevormd door twee geulen, waarvan de Zuidelijke de belangrijkste was, terwijl ze gescheiden werden door een laaggelegen zandbank.

§ 2. *Algemene beschouwing over de waterbeweging bij de afsluitingen.*

In het vervolg zullen we aannemen, dat de dijkaanleg van de oevers uit regelmatig plaats gehad heeft, zodat de openingen steeds kleiner werden. Tenslotte waren haar oppervlakken zo klein geworden en de optredende snelheden zo toegenomen, dat het bouwen van de dijk niet meer regelmatig kon worden voortgezet. Deze laatste openingen moesten dan ineens gesloten worden.

Betreffende de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek bestonden dan drie mogelijkheden:

1e. Eerst afsluiting van de Brielsche Maas bij haar benedenmond, dus bij Koepel Zeeburg, en daarna afsluiting van de Botlek.

2e. Eerst afsluiting van de Botlek en daarna van de Brielsche Maas.

3e. De afsluitingen van Brielsche Maas en Botlek worden met elkaar in verband gebracht, totdat de openingen, die bij de respectievelijke plaatsen zijn overgebleven, zo klein zijn geworden, dat deze ineens gesloten moeten worden.

Het eerste geval moest direct uitgesloten worden. Zou nl. de Brielsche Maas bij Koepel Zeeburg het eerst afgesloten worden, dan zou de Brielsche Maas-boezem geheel vanuit de Nieuwe Waterweg gevuld moeten worden. Hierdoor zouden de stroomsnelheden op de Waterweg tijdelijk met ongeveer 20% toenemen, hetgeen niet gewenst was. De snelheden in de Westgeul zouden zelfs tot ongeveer het drievoudige toenemen.

Tegen het hiervoren genoemde tweede geval bestonden dergelijke bezwaren niet, deze werkwijze was zeer wel mogelijk.

Bij nader onderzoek bleek echter voor de sluiting de derde mogelijkheid het gunstigst. Door de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek met elkaar in verband te brengen, was

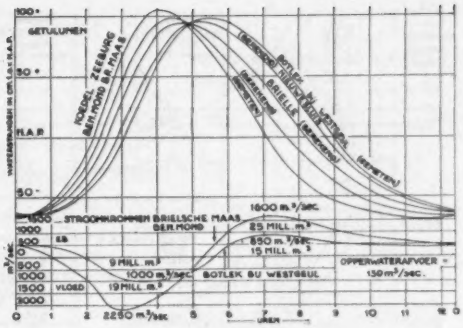



**Fig. 2.** Overzicht getijbeweging in de Brielsche Maas en Botlek bij gemiddelde toestand.

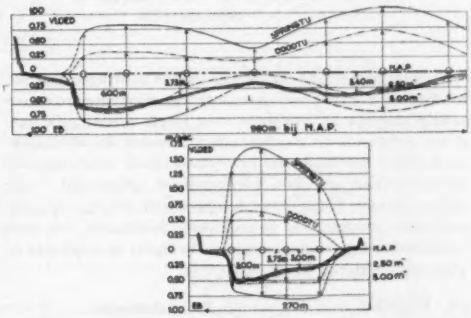



**Fig. 3.** *Boven*: Dwarsprofiel ter plaatse van de afsluiting bij Koepel Zeeburg met verloop gemeten max. snelheden in m/sec. *Onder*: Idem ter plaatse van de afsluiting in de Botlek. (Gemeten getijverschil bij springtij was 2,2 m en bij doodtij 1,4 m, terwijl normaal getijverschil 1,75 m bedroeg).

nl. het voordeel te bereiken, dat de snelheden in de Botlek gedurende de sluiting belangrijk beperkt konden worden. Dit is als volgt gemakkelijk in te zien:

In de eerste plaats moest gedurende het getij de kom van beide rivieren gevuld en geledigd worden, terwijl het overschot aan vloedwater een gedeelte van de kom van de Oude Maas vulde.

Werd eerst de Brielsche Maas door een dam gedeeltelijk afgesloten, dan zou de vloedstroom door de overblijvende opening afnemen, en dus ook via de Botlek minder water naar de Oude Maas stromen. Om dezelfde reden zou ook minder ebwater afgevoerd worden. Het gevolg was dus dat de stromen in de Botlek zouden verminderen, hetgeen de afsluiting aldaar zou vergemakkelijken. Zou daarna de Botlek gedeeltelijk afgesloten worden, dan zouden ook de stromen in de Brielsche Maas-opening bij Koepel Zeeburg zwakker worden en zou ook daar verdere afsluiting gemakkelijker worden. Zo zou er voortdurende wisselwerking zijn.

Nu waren in de Botlek de totale stromen over het gehele profiel aanzienlijk geringer dan in de Brielsche Maas. Hieruit volgt dat bij afsluiting van de Botlek, bv. tot de helft, de stromen in de Brielsche Maas procentsgewijs in geringere mate zouden afnemen dan de stromen in de Botlek, als de Brielsche Maas tot de helft werd afgesloten.

In verband hiermede werd de voortgaande sluiting van de Botlek zo afhankelijk gesteld van die van de Brielsche Maas, dat de stroomsnelheden in de Botlek voldoende gering bleven.

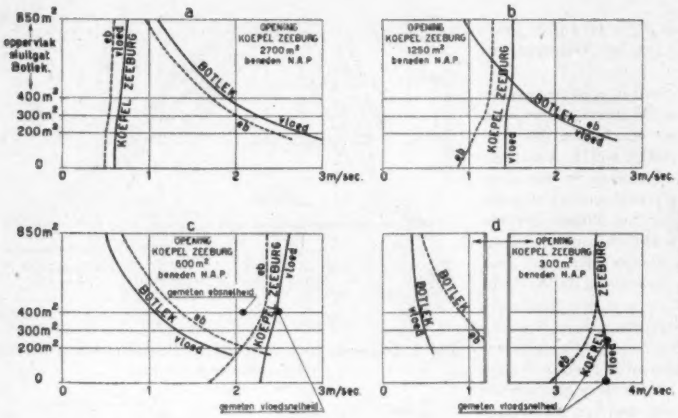



**Fig. 4.** Berekend verloop der gemiddelde max. snelheden in de sluitgaten van Brielsche Maas en Botlek. Hierbij is telkens het sluitgatoppervlak van de Brielsche Maas, als constant aangenomen, terwijl het oppervlak in de Botlek tot nul afneemt. (De grootste snelheid in het hart van het sluitgat is ongeveer 1,15 maal de gemiddelde max. snelheid).

Voor de technische uitvoering van de sluitingen was het noodzakelijk om het verloop van de waterbeweging zo nauwkeurig mogelijk te berekenen voor iedere situatie, die ontstond gedurende de voortgaande uitvoering der sluitingen. In verband hiermede werden systematisch voor bepaalde karakteristieke gevallen berekeningen uitgevoerd. Voor andere gevallen konden dan de uitkomsten door interpolatie verkregen worden. De belangrijkste resultaten van deze basisberekeningen zijn aangegeven in fig. 4; ze worden in de volgende paragraaf nader behandeld.

§ 3. *Bespreking van de resultaten der berekeningen.*

We zullen achtereenvolgens de vier verschillende gevallen, die in fig. 4 zijn aangegeven, in het kort behandelen.

Bij ieder geval is de grootte van de opening in de Brielsche Maas bij Koepel Zeeburg gegeven, maar deze opening is bij ieder volgend geval kleiner verondersteld. Het sluitgat van de Botlek wordt dan bij gegeven oppervlak van het sluitgat in de Brielsche Maas steeds kleiner aangenomen, tot tenslotte de Botlek geheel afgesloten is. Daarbij werd telkens de grootte van de stroomsnelheden in de sluitgaten van Brielsche Maas en Botlek berekend.

Door interpolatie is uit deze gevallen het verloop der stroomsnelheden ook bij andere openingen in Brielsche Maas en Botlek af te leiden.

In de eerste plaats werd aangenomen, dat de Botlek regelmatig werd vernauwd ter plaatse van het af te sluiten profiel, terwijl de toestand bij Koepel Zeeburg gelijk bleef aan de bestaande.

In fig. 4*a* is hiervoor het verloop van de maximale snelheden in de Botlek en de Brielsche Maas aangegeven, vanzelfsprekend weer ter plaatse van de af te sluiten profielen.

De maximale eb- en vloedsnelheden in de Botlek zullen vanzelfsprekend bij het verder vernauwen steeds toenemen. Als het profieloppervlak nog 200 m² is, is de maximumsnelheid gestegen tot ruim 2,5 m/sec. Zoals te verwachten is, zullen bij Koepel Zeeburg de snelheden gedurende het sluiten van de Botlek afnemen. Deze afname wordt voor een deel gecorrigeerd door het oplopen van het verticale getij op de enerzijds geheel of gedeeltelijk afgesloten boezem.

Bij het volgende geval, (fig. 4*b*), waarbij verondersteld is, dat Koepel Zeeburg is vernauwd tot een opening van 1250 m² onder N.A.P., blijkt dit nog weinig invloed op de snelheden van de Botlek te hebben.

Vanzelfsprekend zijn nu de vloed- en ebsnelheden bij Koepel Zeeburg wel belangrijk toegenomen en ongeveer dubbel zo groot geworden, terwijl de opening met iets meer dan de helft verminderd is.

Dit laatste spreekt nog veel sterker bij het derde geval (fig. 4*c*), als de opening bij Koepel Zeeburg 600 m² onder NAP geworden is.

In vergelijking met het eerste geval zijn nu de snelheden in de Botlek belangrijk afgenomen, als gevolg van de sterke verkleining van het sluitgat in de Brielsche Maas.

Bij het laatste geval, (fig. 4*d*), bedraagt de opening beneden NAP bij Koepel Zeeburg nog slechts 300 m². De gemiddelde snelheden in deze opening zijn zelfs gestegen tot ongeveer 3,6 m/sec, terwijl daarentegen de gemiddelde maximumsnelheid in de Botlek tot 0,75 à 1 m/sec is verminderd.

Opmerkelijk is, dat de ebsnelheid nu groter is geworden dan de vloedsnelheid, omdat bij eb ook nog opperwaterafvoer door de sluitgaten wordt afgevoerd. Bij geringere opperwaterafvoer dan bij de berekening is verondersteld, zullen deze ebsnelheden kleiner zijn, hetgeen ook in de practijk bevestigd werd. De ebsnelheden bleken steeds kleiner dan de vloedsnelheden te zijn.

In verband met de geringe stroomsnelheden kan dan de definitieve afsluiting van de Botlek technisch op eenvoudige wijze geschieden. Wegens het belang hiervan bij de sluiting wordt in fig. 5 het berekende verloop van de getijbeweging bij dit geval nog nader aangegeven. Het verval in het sluitgat van de Brielsche Maas wordt dan bepaald met de formule van Bernoulli.

Tenslotte moest nog de afsluiting van de Brielsche Maas bij Koepel Zeeburg voltooid worden. De berekening van het verloop der waterbeweging door dit sluitgat was eenvoudiger, daar ter plaatse van de afgesloten Botlek de stroom nul moest zijn.

Er dient te worden opgemerkt, dat de berekende snelheden gemiddelde waarden zijn over het gehele sluitgat. Wegens oorzaken, die in de volgende paragraaf behandeld worden, zullen de grootste snelheden, die in het hart van het sluitgat voorkomen, ongeveer 10 à 15% groter zijn dan de berekende gemiddelde waarden.

De voornoemde berekeningen zijn uitgevoerd bij normaal getij. Gedurende de afsluiting varieerde het getij van doodnaar springtij. Als gevolg hiervan konden de snelheden bij springtij ongeveer 10% groter zijn dan bij normaal getij en bij doodtij evenveel kleiner. Bij hogere HW-standen als gevolg van krachtige wind konden de snelheden zelfs nog groter worden, zoals ook bij de sluiting gebleken is.

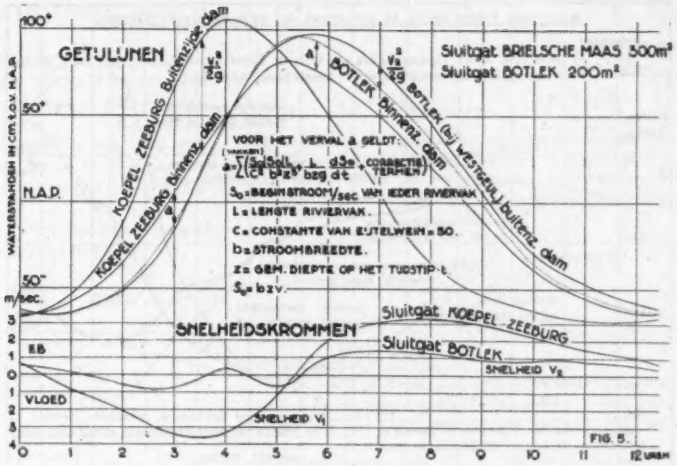



**Fig. 5.** Getijbeweging in de Brielsche Maas en Botlek bij sluitgaten van resp. 300 en 200 m² oppervlak beneden N.A.P. en bij gemiddelde toestand. Corresponderende snelheidskrommen in de sluitgaten gedurende het getij.

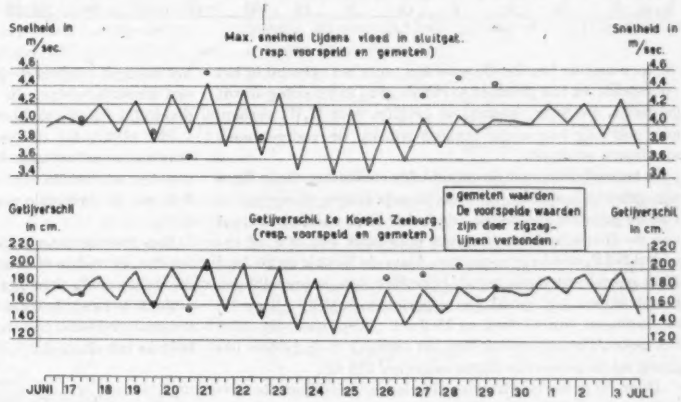



**Fig. 6.** Voorspelling van het getijverschil gedurende de periode van 17 Juni—3 Juli 1950 met bijbehorende berekende grootste snelheden in het sluitgat van de Brielsche Maas. Vergelijking met de voorgekomen getijverschillen en gemeten grootste snelheden.

§ 4. *Vergelijking van de uitkomsten der berekeningen met die der metingen.*

In het algemeen bleek er een voldoende overeenstemming te bestaan tussen de uitkomsten der berekeningen en van de metingen. Bij de sluiting van de Brielsche Maas en Botlek werd de methode gevolgd, die in de vorige paragraaf in het derde punt is aangegeven en waarbij de sluiting van de Botlek afhankelijk werd gesteld van die van de Brielsche Maas. Zie voor de technische uitvoering het artikel van ir M. DE BRUYN.

Eerst werd de opening in de dam bij Koepel Zeeburg verkleind tot ongeveer 300 m² beneden NAP, met een drempelhoogte van NAP — 5 m, terwijl kort tevoren ook werd aangevangen met de afsluiting van de Botlek. De snelheden in het sluitgat van de Botlek bleven steeds gering, hoogstens 1 à 1,5 m/sec, zoals ook in fig. 4*c* is aangegeven. In het sluitgat van de Brielsche Maas kwamen wel vrij grote snelheden voor. Zo werd bij gemiddeld getij in het hart van het sluitgat een maximale vloedsnelheid van ongeveer 4 m/sec gemeten, hetgeen ook ongeveer in overeenstemming is met de berekende gemiddelde max. waarde, die met ongeveer 1,15 vermenigvuldigd moest worden om de max. snelheid in het hart van het sluitgat te vinden.

In fig. 4*c* en 4*d* zijn ook een paar gemeten waarden van stroomsnelheden voor de betreffende gevallen weergegeven. Daar de snelheden in het hart van het sluitgat zijn gemeten, moesten ze voor een vergelijking met berekende waarden worden herleid tot gemiddelde waarden over het sluitgat.

Wegens de geringere opperwaterafvoer, die op de meetdagen voorkwam, werden voor de ebsnelheden kleinere waarden gemeten, dan berekend werd. De max. vloedsnelheden bleken hiervan practisch onafhankelijk te zijn.

Zoals ook nog in het vervolg nader zal blijken, worden deze gemiddelde snelheden uit de grootste snelheden gevonden door de laatsten met 0,85 à 0,9 te vermenigvuldigen, in verband met de snelheidsverdeling in het sluitgat en welke ook door de contractie wordt beïnvloed. Bij springtij werden vloedsnelheden van ongeveer 4,5 m/sec gemeten, in overeenstemming met het feit, dat dan de getijamplitude ruim 10% groter is dan bij normaal getij en dus ook ongeveer 10% grotere stroomsnelheden kunnen worden verwacht.

De ebsnelheden bleken steeds ongeveer 10% kleiner te zijn dan de voorspelde, wegens de geringere opperwaterafvoer, die bij de sluiting voorkwam (zie fig. 4*c*).

Ter vergelijking met gemeten waarden is in fig. 6 nog een reeks voorspellingen van vloedsnelheden en bijbehorende getijden weergegeven, voor de periode van 17 Juni 1950 tot 3 Juli 1950, terwijl de algehele sluiting op 3 Juli 1950 plaats had. De gemeten snelheden stemden op bevredigende wijze

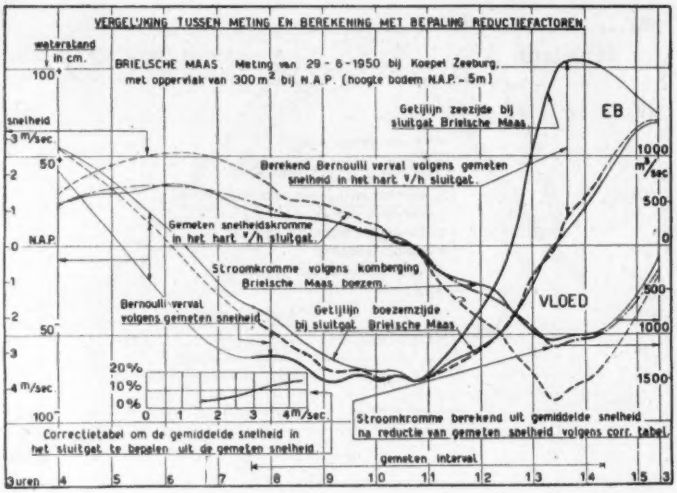



**Fig. 7.** Gemeten verticale getijbeweging aan weerszijden van het sluitgat van de Brielsche Maas bij een oppervlak van 300 m² beneden N.A.P. en afgesloten Botlek. Gemeten snelheidskromme in het hart van het sluitgat. Contrôle Bernoulliverval en vergelijking stroomkromme resp. berekend volgens gecorrigeerde gemeten snelheden en komberging Brielsche Maas en Botlek. Correctietabel.

overeen met de berekende waarden, mits het verschil in het voorspelde en het gemeten verticale getij in rekening wordt gebracht. De wijze, waarop de getijlijn vóór H.W. verliep, kon ook nog van enige invloed zijn op de voorgekomen maximum snelheid.

In tegenstelling met de gemiddelde snelheden, die in fig. 4 zijn getekend, zijn in fig. 6 de voorspellingen weergegeven van de grootste snelheden, die in het hart van het sluitgat van de Brielsche Maas met een oppervlak van 300 m² beneden NAP, zouden voorkomen. Daar de Botlek op 20 Juni 1950 geheel afgesloten werd, betroffen deze voorspellingen hoofdzakelijk het geval van afgesloten Botlek. Alleen bij de metingen van 17 Juni en 19 Juni 1950 was dit niet het geval. Het oppervlak van het sluitgat in de Botlek bedroeg op de genoemde dagen ongeveer 230 m².

Door de gemeten stroomsnelheden en getijlijnen te vergelijken met de berekende, was het achteraf mogelijk om een indruk te krijgen van de verhouding tussen de grootste en de gemiddelde snelheid in het sluitgat op eenzelfde tijdstip en van de waarde van de zgn. afvoercoëfficiënt $m$. Als voorbeeld wordt hier de meting van 29 Juni 1950 beschouwd (fig. 7), die betrekking had op een periode van ongeveer 7 uur. Voor een volledig overzicht is het overige deel van de krommen geschat, ook aan de hand van andere metingen.

De snelheden zijn gemeten aan de oppervlakte, in het hart van het sluitgat, waar de grootste waarden kunnen worden verwacht.

De gemiddelde snelheid en het verloop van de totale stroom door het sluitgat kan echter bepaald worden volgens een zgn. kombergingsberekening over de genoemde uren, daar het getij aan de boezemzijde van de Brielsche Maas gemeten is en deze boezem aan de Botlekzijde geheel gesloten was. Anderzijds kan de stroomkromme ook worden afgeleid met behulp van de gemeten snelheid in het sluitgat, waarbij dan correctiefactoren dienen te worden ingevoerd voor de verhouding van max. snelheid tot gemiddelde snelheid. De correctiefactoren kunnen worden bepaald door de op twee wijzen bepaalde stroomkrommen aan elkaar gelijk te stellen.

De correctiefactoren, die op grond daarvan moeten worden ingevoerd, zijn ook in fig. 7 aangegeven. Worden deze ingevoerd in de berekening van de stromen door het sluitgat volgens de gemeten snelheden, dan vindt men een stroomkromme, die nagenoeg moet samenvallen met die, welke volgens de komberging gevonden werd (zie fig. 7).

Het blijkt, dat de gevonden correcties voor de verhouding van gem. tot max. snelheid ongeveer evenredig met de gemeten snelheden zijn. Zo bedraagt bij een snelheid van 3 m/sec de correctie ongeveer 10%, en bij 4 m/sec zelfs 15%.

Een tweede vraag, die bij benadering beantwoord kon worden, betrof de waarde van de coëfficiënt $m$ in de formule die de stroming door het sluitgat weergeeft.

Zoals bekend, bestaat bij stroming door een sluitgat het volgende verband tussen het verval en de gemiddelde snelheid in het sluitgat:

$$v_{gem} = m\sqrt{2gz_1};$$

$v_{gem}$ = gemiddelde snelheid in het sluitgat; $z_1$ = verval. Dan is $m$ een coëfficiënt, waarvan de waarde in de buurt van één is gelegen en die van verschillende factoren afhankelijk is, zoals de contractie, de weerstand — welke beide weer de snelheidsverdeling in het profiel beïnvloeden — terugwinst aan energie, enz.

Nu werd niet $v_{gem}$, maar de grootste waarde van $v$, $v_{max}$, als functie van de tijd, in het hart van het sluitgat gemeten. In het voorgaande is echter het verband tussen $v_{gem}$ en $v_{max}$ nader bepaald, zodat het mogelijk is om $m$ te bepalen, daar ook $z_1$ gemeten is. Dan blijkt, dat tijdens de vloed het verval $z_1$ practisch gelijk is aan de snelheidshoogte van deze grootste snelheid, dus:

$$v_{max} = \sqrt{2gz_1}.$$

Dit resultaat werd bij alle uitgevoerde metingen gevonden. In dit geval geldt dus:

$$m = \frac{v_{gem}}{v_{max}} = 0{,}85 \text{ à } 0{,}9 \text{ voor snelheden van 3 à 4 m/sec.}$$

Voor de ebstroom bleek $m$ in het algemeen nog kleinere waarden te hebben, bv 0,75 à 0,8 Deze kwestie is niet geheel opgehelderd, daar verschillende factoren werkzaam waren, die moeilijk op hun juiste waarde te schatten waren. Het is moeilijk te verklaren, waarom bij eb $m$ een kleinere waarde zou hebben dan bij vloed, temeer daar de grootste snelheden bij eb kleiner zijn dan bij vloed.

§ 5. *De wijze waarop de berekeningen konden worden uitgevoerd.*

In deze paragraaf wordt speciaal de methode behandeld, volgens welke de waterbeweging in de Brielsche Maas, Botlek en de af te sluiten openingen kon worden berekend (zie voor de resultaten § 3).

Betreffende de algemene grondslagen van deze getijberekening wordt verwezen naar het in *De Ingenieur* van 1947 verschenen artikel van de schrijver (zie ook deel II, § 8 van dit artikel).

De bewegings- en continuïteitsvergelijking voor de getijbeweging luiden voor het hier beschouwde geval:

$$\frac{\partial h}{\partial x} = fs^{(\prime)} + ws\,|\,s\,| \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

$$\frac{\partial s}{\partial x} = Bh^{(\prime)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

terwijl: $s^{(\prime)} = \dfrac{\partial s}{\partial t}$ enz., $f = \dfrac{1}{gbz}$ en $w = \dfrac{1}{C^2b^2z^3}$.

De betekenis der letters $s$, $z$, $b$, $C$ en $t$ is in fig. 5 aangegeven. Hieraan moet worden toegevoegd:

$x$ = afstand langs de geulas, waarbij deze van Koepel Zeeburg in de richting van de Botlek positief is aangenomen;

$h$ = hoogte van de waterspiegel ten opzichte van een horizontaal nulvlak, bv. het NAP-vlak;

$B$ = kombergingsbreedte.

Verder geeft $|\,s\,|$ aan, dat deze factor zowel bij eb als bij vloed positief moet worden genomen. Bij eb is de term $s\,|\,s\,|$ positief en bij vloed negatief. De grootheden $h$, $s$, $z$, $b$ en $B$ zijn in het algemeen functies van de tijd en van $x$.

Daar het doel der berekeningen het verloop der stroomsnelheden in de sluitgaten betrof, moest de werkelijk voorkomende getijbeweging beschouwd worden. Zou men alleen het sinusoïdale hoofdgetij $M_2$ met een periode van twaalf uur en vijf en twintig minuten invoeren, dan zouden te grote afwijkingen met de werkelijkheid voorkomen, bv. van de orde van 30%. Het is in ieder geval noodzakelijk om ook de voortplanting van het zgn. $M_4$-getij (periode zes uur en twaalf minuten) te berekenen.

Berekening van het gecombineerde $M_2$- en $M_4$-getij is zeer wel mogelijk. De volgende methode bleek echter minder bewerkelijk, daar de waterbeweging bij een groot aantal opvolgende toestandsveranderingen moest worden berekend.

De getijbeweging, zoals in fig. 2 is weergegeven, werd dus beschouwd.

In fig. 8 is de rivieras schematisch door een rechte lijn voorgesteld, waarbij $A$ de zeezijde van de Brielsche Maas ter plaatse van Koepel Zeeburg is. Door $B$ wordt de rivierzijde ter plaatse aangeduid, terwijl $C$ ongeveer halverwege aan de rivier is gelegen. Evenzo is $D$ aan de Botlekzijde ter plaatse van de dam in de Botlek gelegen, terwijl $E$ de Oude Maaszijde is.

Tussen $A$ en $B$ enerzijds en $D$ en $E$ anderzijds bevinden zich de af te sluiten openingen, terwijl $s_0 = s_1$ en $s_3 = s_4$.

In verband met de profielswijzigingen werd de rivier in twee vakken van ongeveer 11 km lengte verdeeld. Voor ieder vak en ieder tijdstip werden gemiddelde waarden voor $z$, $b$ en $B$ vastgesteld. De notatie voor deze profielsgrootheden, die dan alleen functies van de tijd zijn, is ook in het schema van fig. 8 weergegeven. Verder worden de natte oppervlakten van de af te sluiten openingen, respectievelijk $O_1$ en $O_2$ genoemd.

In de openingen tussen $AB$ en $DE$ wordt het verval van de waterspiegel bepaald met de formule van BERNOULLI. Voor de opening $AB$ luidt deze formule:

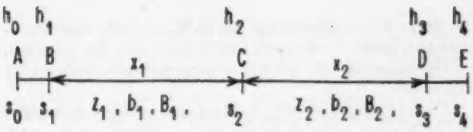



**Fig. 8.** Wiskundige grootheden voor getijberekening bij schematisatie van Brielsche Maas en Botlek in twee vakken BC en CD. Fussen AB en DE bevinden zich de sluitgaten. (Bij de nauwkeurige berekening werd de rivier in vier vakken verdeeld).

$$h_1 = h_0 \pm \frac{1}{m'^2}\left(\frac{v_1^2 - v_2^2}{2g}\right) \quad \ldots\ldots \quad (A)$$

Hierin is $v_1$ de gemiddelde snelheid in de opening en wel ter plaatse van het kleinste profiel; $v_2$ is de gemiddelde snelheid na het passeren van de opening.

Als de opening $AB$ bv. tot de helft verkleind is, is het nog van belang om deze formule toe te passen. Zodra echter deze opening nog belangrijk kleiner is, kan men de term $\dfrac{v_2^2}{2g}$ verwaarlozen. Ook uit de practische metingen is gebleken, dat men dan kan volstaan met de volgende formules, resp. voor $AB$ en $DE$:

$$h_1 = h_0 \pm \frac{s_1^2}{2gO_1^2m^2}; \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$h_4 = h_3 \pm \frac{s_2^2}{2gO_2^2m^2}. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Het negatieve teken geldt voor vloedstroom en het positieve teken voor ebstroom. De waarde van de coëfficiënt $m$, die nu hoewel in geringe mate van $m'$ verschillend is, is in de vorige paragraaf berekend.

Met behulp van (1) en (2) is direct met voldoende benadering het verband aan te geven tussen de functies $h_1$, $h_2$, $s_1$ en $s_2$, die nu alleen van $t$ afhangen Dan moet voor $x$, $x_1$ gesteld worden:

$$h_2 = h_1 \pm w_1x_1s_1^2 + f_1x_1s_1^{(\prime)} \pm B_1w_1x_1^2s_1h_1^{(\prime)} \quad \ldots \quad (5)$$

$$s_2 = s_1 + B_1x_1h_1^{(\prime)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

(Het bovenste teken geldt voor eb, het onderste voor vloed). Alleen in (5) is de belangrijkste correctieterm met $x_1^2$ weergegeven. Zie voor de afleiding het hiervoren genoemde artikel van de schrijver en ook in § 8 van het tweede deel de formules (14) en (15).

Eveneens geldt voor het vak $CD$:

$$h_3 = h_2 \mp w_2x_2s_2^2 - f_2x_2s_2 \pm B_2w_2x_2^2s_2h_2^{(\prime)} \quad \ldots \quad (7)$$

$$s_3 = s_2 - B_2x_2h_2^{(\prime)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

Voor dit vak werd dus de getijbeweging in $C$ bepaald uitgaande van de getijbeweging in $D$. Dit blijkt bij de verdere berekening van voordeel te zijn.

Het doel is nu om $s_1(t)$ en $s_2(t)$ te berekenen als $h_0(t)$ en $h_4(t)$ gegeven zijn; deze laatste functies fungeren dus als randwaarden.

Betreffende $h_4(t)$, die gemeten wordt aan de Botlek (Oude Maaszijde), moet nog het volgende opgemerkt worden. Door de wijziging der getijbeweging van de Nieuwe Waterweg en Oude Maas als gevolg van de afsluiting, zal de getijlijn $h_4(t)$ gedurende de afsluiting kleine veranderingen ondergaan. Deze veranderingen kunnen worden bepaald door interpolatie met behulp van de resultaten van de getijberekening, die uitgevoerd is voor de benedenrivieren bij afgesloten Brielsche Maas en Botlek (zie deel II, § 9). Het bleek nl. bij deze uitvoerige berekening, dat de verandering die $h_4(t)$ bij geheel afgesloten Botlek zal ondergaan, gering

is. Zo zullen de tijdstippen van H.W. en L.W. ongeveer 15 minuten later voorkomen. Interpolatie was dus mogelijk.

De oplossing van het stelsel vergelijkingen verloopt nu als volgt:

Uit de formules (3) tot (8) elimineren we eerst de functies $h_1$, $h_2$, $h_3$ en $s_2$, zodat dan twee gewone differentiaalvergelijkingen worden gevonden met $s_1(t)$ en $s_3(t)$ als onbekenden.

Deze formules luiden:

$$\left.\begin{aligned} & h_4 \mp s_3^2\left(\frac{1}{2gm^2O_2^2}+w_2x_2\right)-f_2x_2s_3^{(\prime)} \pm \\ & \pm B_2w_2x_2^2s_3\left(h_4^{(\prime)} \mp \frac{s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2O_2^2}\right) = \\ & = h_0 \pm s_1^2\left(\frac{1}{2gm^2O_1^2}+w_1x_1\right)+f_1x_1s_1^{(\prime)} \pm \\ & \pm B_1w_1x_1^2s_1\left(h_0^{(\prime)} \pm \frac{s_1s_1^{(\prime)}}{gm^2O_1^2}\right). \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

$$s_1+B_1x_1\left(h_0^{(\prime)} \pm \frac{s_1s_1^{(\prime)}}{gm^2O_1^2}\right) = s_3-B_2x_2\left(h_4^{(\prime)} \mp \frac{s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2O_2^2}\right) \quad (10)$$

Voor de oplossing is het een groot bezwaar, dat deze vergelijkingen in $s_1$ en $s_3$ niet lineair zijn en tevens de coëfficiënten functies van de tijd zijn.

In verband met het vrij willekeurige verloop van deze coëfficiënten wier waarden voor achtereenvolgende tijdstippen, die bv. een uur uit elkaar liggen, berekend worden en daarna grafisch kunnen worden voorgesteld, is het slechts mogelijk om deze vergelijkingen benaderingsgewijs op te lossen.

Het was echter nodig om de waterbeweging in de sluitgaten van de Botlek en de Brielsche Maas te berekenen voor achtereenvolgende gevallen, waarbij deze sluitgaten een kleiner oppervlak, resp. $O_1$ en $O_2$, verkrijgen. Hierdoor was het mogelijk om de oplossingen voor achtereenvolgende gevallen op eenvoudiger wijze te verkrijgen, indien eenmaal voor een bepaald geval de oplossing bekend is.

Als basisoplossing wordt de getijbeweging bij de bestaande toestand genomen.

Uitgaande van deze getijbeweging bij de bestaande toestand, dus zonder enige afsluiting, kan men dan bij verschillende, achtereenvolgens in oppervlak afnemende openingen in de dammen de getijbeweging als volgt berekenen:

Laten deze berekeningen zover gevorderd zijn, dat bij een sluitgat met oppervlak $O_1$ in de dam bij Oostvoorne en een overeenkomstig oppervlak $O_2$ in de dam van de Botlek, de getijbeweging berekend is.

Bij het volgende geval zijn deze oppervlakken resp. $O_1 + \triangle O_1$ en $O_2 + \triangle O_2$, terwijl de stromen door deze sluitgaten resp. overgaan in $s_1 + \triangle s_1$ en $s_3 + \triangle s_3$. Daar de sluitgaten kleiner worden, zijn alle grootheden $\triangle O$ dus negatief. (Voor $\triangle s_1$ en $\triangle s_3$ geldt dit niet altijd).

Verder veronderstellen we, dat de getijlijnen aan de buitenzijde bij Oostvoorne en aan de Oude Maaszijde van de Botlek nagenoeg niet veranderen, zodat $h_0^{(\prime)}$ en $h_4^{(\prime)}$ voor een bepaald moment als onveranderlijk worden aangenomen.

De formules (9) en (10) gelden ook, indien voor $O_1$, $O_2$, $s_1$ en $s_3$ de hiervoren gecorrigeerde grootheden gesubstitueerd worden; de formules, die dan ontstaan, noemen we (9′) en (10′).

We nemen verder aan, dat de coëfficiënten $w_1$, $w_2$ en $m$ voor een bepaald moment niet veranderen.

De meest ingrijpende veronderstelling is echter, dat we zullen aannemen, dat in de uitdrukkingen $(s_1 + \triangle s_1)^{(\prime)}$ en $(s_3 + \triangle s_3)^{(\prime)}$, $(\triangle s_1)^{(\prime)}$ en $(\triangle s_3)^{(\prime)}$ te verwaarlozen zijn. Vooral op tijdstippen in de omgeving van HW gelegen, blijkt deze correctie bezwaarlijk; hiervoor zullen dus nadere correctieberekeningen uitgevoerd moeten worden (zie vervolg).

Na eliminatie van $s_3$ uit (9′) en (10′) en enige herleiding, waarbij (9) en (10) zelf betrokken worden, ontstaat de volgende vergelijking voor $\triangle s_1$:

$$\left.\begin{aligned} & \triangle s_1\left[\frac{a}{d}\left\{2s_3\left(\frac{1}{2gm^2(O_2+\triangle O_2)^2}+w_2x_2\right)-B_2w_2x_2^2h_4^{(\prime)} \pm\right.\right. \\ & \left.\pm 2B_2w_2x_2^2\frac{s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2(O_2+\triangle O_2)^2}\right\}+ \\ & +\left\{2s_1\left(\frac{1}{2gm^2(O_1+\triangle O_1)^2}+w_1x_1\right)+B_1w_1x_1^2h_0^{(\prime)} \pm\right. \\ & \left.\left.\pm 2B_1w_1x_1^2\frac{s_1s_1^{(\prime)}}{gm^2(O_1+\triangle O_1)^2}\right\}\right] = \left(\frac{s_1^2}{2gm^2} \pm\right. \\ & \left.\pm B_1w_1x_1^2\frac{s_1^2s_1^{(\prime)}}{gm^2}\right)e+\left(\frac{s_3^2}{2gm^2} \pm B_2w_2x_2^2\frac{s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2}\right)j+ \\ & +\frac{1}{d}\left\{\pm\frac{B_1x_1s_1s_1^{(\prime)}}{gm^2}e \mp \frac{B_2x_2s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2}j\right\}\times \\ & \times\left\{2s_3\left(\frac{1}{2gm^2(O_2+\triangle O_2)^2}+w_2x_2\right)-B_2w_2x_2^2h_4^{(\prime)} \pm\right. \\ & \left.\pm 2B_2w_2x_2^2\frac{s_3s_3^{(\prime)}}{gm^2(O_2+\triangle O_2)^2}\right\} \end{aligned}\right\} \quad (11)$$

Hierin is:

$$a = 1 \pm \frac{B_1x_1s_1^{(\prime)}}{gm^2(O_1+\triangle O_1)^2}\,;\; d = 1 \pm \frac{B_2x_2s_3^{(\prime)}}{gm^2(O_2+\triangle O_2)^2}\,;$$

$$e = \frac{1}{O_1^2}-\frac{1}{(O_1+\triangle O_1)^2}\,.\; j = \frac{1}{O_2^2}-\frac{1}{(O_2+\triangle O_2)^2}\,.$$

Met behulp van (11), waarin eventueel verschillende termen wegens hun geringe waarde weggelaten kunnen worden, wordt om het uur $\triangle s_1$ berekend volgens de gegevens van de voorgaande getijberekening. Alle coëfficiënten van (11) kunnen hieruit berekend worden, ook de termen met $s_1^{(\prime)}$ en $s_3^{(\prime)}$. Hiermede is een eerste benadering $s_1 + \triangle s_1$ gevonden voor het verloop der stromen in het sluitgat van de Brielsche Maas, nadat deze opening met $-\triangle O_1$ verkleind is.

Zoals hiervoor is medegedeeld geeft deze benadering in de omgeving van HW en in mindere mate bij L.W., geen bevredigende uitkomsten. De nieuwe waarden van $s_1$ waarvan men wel vermoedt, dat ze betrouwbaar zijn, worden verder grafisch voorgesteld, waarna door de corresponderende punten een continue kromme voor het gehele getij wordt getekend, terwijl bij HW en LW wordt geïnterpoleerd. Met behulp van de formules (3) tot en met (6) wordt daarna de getijbeweging van de gehele Brielsche Maas en Botlek berekend, uitgaande van hiervoren geconstrueerde $s_1$-kromme te Koepel Zeeburg en de gegeven getijlijn $h_1$ aldaar.

Hierbij wordt tenslotte, in verband met het nogal variabele verloop van de rivier, de Brielsche Maas en Botlek in vier vakken verdeeld, ieder van $\pm$ 4 km, in plaats van twee vakken, zoals bij de aanvankelijke berekening van $s_1$ is verondersteld.

Tenslotte moet aan het boveneinde van de Botlek de aldaar gegeven getijlijn $h_4$ worden teruggevonden. Dit is dus een contrôle voor de berekeningen; uit de eventuele verschillen kan blijken, in hoeverre de benaderde $s_1$-kromme gewijzigd moet worden, opdat het opnieuw berekende getij aan deze voorwaarde voldoet. Na verkregen inzicht in deze berekeningen blijken deze wijzigingen nl. gemakkelijk te schatten.

Zo kan het gehele systeem berekeningen achtereenvolgens

worden uitgevoerd; de uitkomsten zijn in fig. 4 weergegeven en in § 3 behandeld.

Dan moeten echter tevoren de resultaten van de berekening van de getijbeweging bij bestaande toestand bekend zijn. Deze eerste berekening blijkt ook het meest bewerkelijk. Ze komt hierop neer, dat uit twee opvolgende getijlijnen, de stroomkromme ter plaatse van één der gegeven getijlijnen berekend moeten worden. In deel II wordt dit vraagstuk, waarbij de getijlijnen ter weerszijden van één vak gegeven zijn, nader behandeld. In het hier beschouwde geval is de zaak iets gecompliceerder, doordat tenminste twee achtereenvolgende vakken moeten worden beschouwd, resp. van 7 en 10 km. De berekening is hierdoor uitgebreider, maar verloopt analoog. In verband met de plaatsruimte zullen we hierop thans niet verder ingaan.

Ook moet in de formule (11) nog enige wijziging worden aangebracht bij de uitvoering van de allereerste berekening, die op de basisberekening volgt. Immers $O_1$ en $O_2$ zijn dan gelijk aan de profielen bij de bestaande toestand. Deze moeten in dit geval gelijk gesteld worden aan de gemiddelde profieloppervlakken van resp. het eerste en laatste vak, waarin de Brielsche Maas en Botlek verdeeld zijn.

In dit geval is het echter wel noodzakelijk om bij de stroming door de openingen $O_1 + \triangle O_1$ en $O_2 + \triangle O_2$ met terugwinst van energie rekening te houden en in plaats van (3) de formule ($A$) toe te passen. De gewijzigde formule (11) kan op analoge wijze worden afgeleid; dit wordt hier niet nader uitgevoerd.

*(Wordt vervolgd met deel II).*

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

### The Royal Festival Hall

725.824(421)

Het Engelse weekblad *Engineering* van 4 Mei 1951 geeft een beschrijving van de ter gelegenheid van het Festival of Britain te Londen gebouwde Royal Festival Hall. Deze concertzaal is het enige grote permanente gebouw van de tentoonstelling en maakt deel uit van het door de London County Council opgestelde herbouwplan voor het terrein op de zuidelijke Theemsoever, waar de tentoonstelling wordt gehouden.

Behalve de grote zaal voor ruim 3000 personen bevat het project een kleine zaal voor 700 à 800 personen ten behoeve

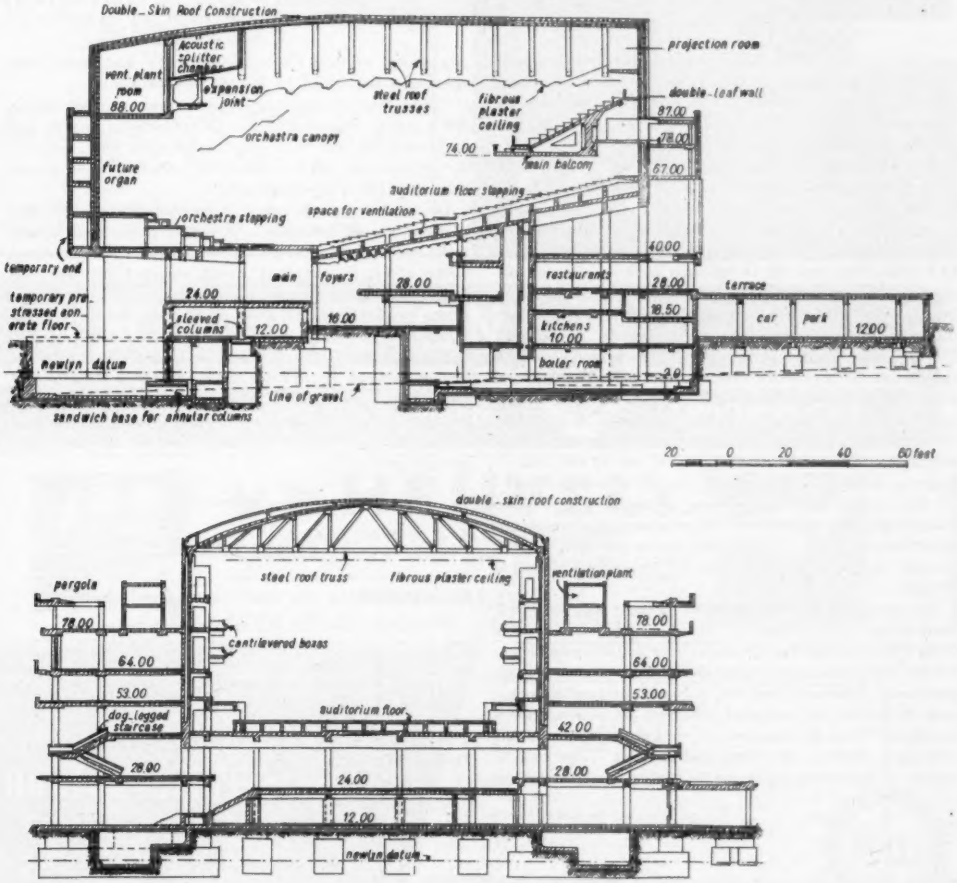



Fig. 1. Doorsneden.

**Fig. 2.**
Zaal gezien van het podium af.

van kamermuziek e.d.; daaromheen gegroepeerd zijn ruime foyers, een restaurant aan de rivier, tentoonstellings- en ontvangstruimten, alsmede verschillende dienstruimten voor orkest, administratie enz. De bouw van de kleine zaal is echter voorlopig achterwege gelaten.

Een belangrijke factor, waarmede bij het ontwerp rekening moest worden gehouden, was de omstandigheid, dat de zaal in de onmiddellijke nabijheid ligt van een spoorwegviaduct. Het was uiteraard noodzakelijk het door voorbijrijdende treinen veroorzaakte lawaai buiten de concertzaal te houden. Teneinde dit te bereiken werd — o.m. na metingen in een proefgebouwtje van dezelfde constructie — besloten zowel de wanden als het dak van de grote zaal als dubbele constructie uit te voeren. De wanden bestaan uit 2 muren van beton, elk 30 cm dik, gescheiden door een spouw van 30 cm breedte, bekleed met geluidabsorberend materiaal. Het dak bestaat eveneens uit 2 lagen beton, gescheiden door een luchtruimte van tenminste 30 cm dikte. Het onderste gedeelte, dik 15 cm, wordt gedragen door stalen spanten; het bovenste gedeelte, dik 10 cm, rust — daarvan gescheiden door een 5 cm dikke laag glaswol — op een aantal baksteenmuurtjes, welke op het onderste dakgedeelte zijn opgemetseld. Door bijgaande afbeeldingen wordt een en ander verduidelijkt. Het is gebleken dat het beoogde doel, nl. het weren van het treinlawaai, geheel is bereikt.

Er moest ook aandacht worden besteed aan de stabiliteit van de beide, geheel los van elkaar staande, ongeveer 20 m hoge muurhelften. De steun voor de buitenwand kon worden ontleend aan de verschillende aan bouwen van de grote zaal. Hiervoor werd een normale constructie toegepast, bestaande uit gewapend betonnen kolommen, balken en platen. Voor de binnenwand werd de nodige stabiliteit verkregen door — als verstijvend element — gebruik te maken van een combinatie van de horizontale galerijen en een aantal verticale steunberen, welke niet door grote openingen behoefden te worden doorbroken.

Vermelding verdient nog de constructie van het balcon. Dit is geheel vrijgehouden van de achterwand van de zaal en bestaat uit een driehoekige, torsiestijve doos, waarvan de verticale zijde als hoofdligger de belastingen overbrengt naar steunberen bij de zijwanden.

De fundering van het gebouw bestaat uit zware betonnen blokken, die de belastingen van de erop rustende kolommen overbrengen naar een ca 3 m dikke, vaste grindlaag, welke op een kleilaag rust. Er was aanvankelijk nog overwogen een paalfundering toe te passen. Daarvan werd echter afgezien, omdat werd gevreesd dat hierbij last zou worden ondervonden van funderingen van de vroegere bebouwing van het terrein. Het risico van vertraging kon, in verband met de beperkte ter beschikking staande tijd, niet worden aanvaard. Het is gelukt het bouwwerk eind September 1950, d.i. 3 maanden binnen de gestelde termijn, gereed te krijgen. Op 3 Mei 1951 werd de zaal plechtig in gebruik genomen.

A. L.

---

## VERBETERING

### De ontwikkeling van stuw- en andere schuiven

In *De Ingenieur* n° 37 van 14 September 1951
Blz. B 131, tweede kolom 11de regel van onderen:
staat „motordruk", *lees* „waterdruk".
Blz. B 133, eerste kolom 22ste regel van onderen:
staat „segmentschuiven", *lees* „schuiven".
en 5de regel van onderen:
staat „al rollend", dit moet vervallen.
Onderschrift fig. 11:
staat „segmentschuif", *lees* „schuif".

---

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 16: Berekeningen over de afsluiting van de Brielsche Maas en Botlek met practische beschouwingen over getijberekeningen in het algemeen, door dr J. J. Dronkers. — Korte Technische Berichten: The Royal Festival Hall, door A. L. — Verbetering.

# ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

*Kracht-Transmissies*

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

**KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823**

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

# SITEL

3 POLIGE MAX-MIN. SCHAKELAAR - 500 A

TYPE CDB 500

CGE

DEN HAAG
KONINGINNEGRACHT 64 · Telefoon 112010

# N.V. SCHOKBETON

BETONCONSTRUCTIES · BIMS BETON · BETONPRODUCTEN

KAMPEN · ZWIJNDRECHT

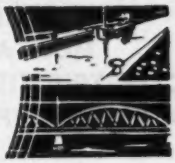
# v.d. HEUVEL's

AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF

Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken

ROTTERDAM-ZUID

DORDTSCHESTRAATWEG 869 · TELEFOON 73043-72458



Heetwaterinstallaties

*Centrale Verwarming*
*Fabrieksinstallaties door stoom en heet water*
*Luchtbevochtiging en ontneveling*
*Oliestookinrichting*
*Industriële Drooginstallaties*

**Wolter & Dros**

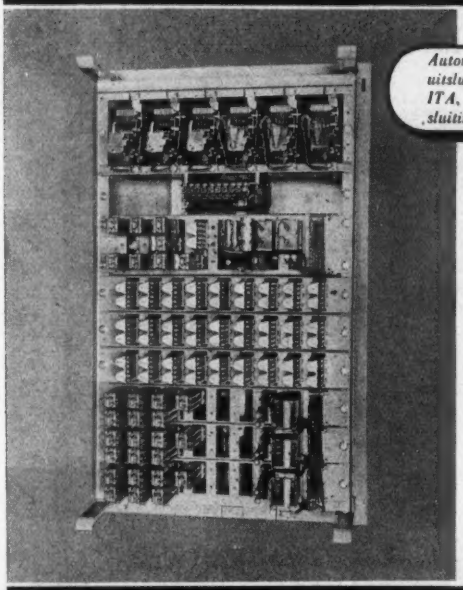
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

WARM · KOUD · DROOG · LUCHT · W D

Opgericht 1875

# AUTOMATISCHE TELEFONIE



*Automatische huiscentrale voor uitsluitend intern verkeer, type ITA, ingericht voor 27 toestelaansluitingen en 3 huisorganen.*

**Behalve de huistelefooncentralen, bij welke aansluiting op het openbare telefoonnet mogelijk is, vervaardigt de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie, v/h N.S.F., een automatische centrale, die uitsluitend bestemd is voor intern verkeer.**
**Door toepassing van het Philips' Unitbouwsysteem kan de capaciteit van deze centrale bij toenemende verkeersbehoefte op eenvoudige en goedkope wijze trapsgewijs worden uitgebreid van 9 aansluitingen en 1 huisorgaan tot 27 aansluitingen en 3 huisorganen.**

PHILIPS

**N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE**
v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK
AFD. AUTOMATISCHE TELEFONIE — HOGEWEG 18 — DEN HAAG

## Nijmeegse Metaalindustrie N.V.

THIJMSTRAAT 139 — TEL. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

**STOOMKETEL-REVISIE**
**PIJPLEIDINGEN**
**MONTAGE**
**CONSTRUCTIE-WERKEN**
**MACHINE- EN APPARATEN-BOUW**

## Oud lood - roestvrij staal koper - zink - accu's - ijzer papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen en halen het door 't gehele land bij U af, zowel grote als kleine partijen.

**Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.**

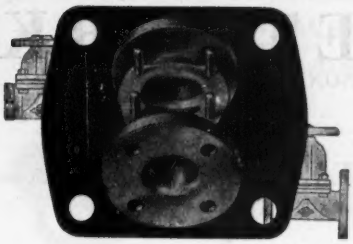
JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

**N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING**

## „ALBOUW" BREDA

**KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141**

**HEIFUNDERINGEN**
**UTILITEITSWERKEN** **GEWAPEND BETONWERKEN**



# De beste wijze van verdediging

Bij pijpleidingen, waar scherpe stoffen en chemicaliën slijtage en roest veroorzaken, moeten de afsluiters ter wille van de veiligheid en zuinigheid beschermd worden. In de Saunders afsluiter beschermt het diafragma het mechanisme tegen aanvallen, terwijl het huis, het enige andere kwetsbare deel van de afsluiter, beschermd kan worden door een bekleding met rubber, glas of lood. Liever zulk een bekleding dan vernieuwing van huis of afsluiter!

SAUNDERS DIAFRAGMA AFSLUITERS

SAUNDERS VALVE Co. Ltd., CWMBRAN, MONMOUTHSHIRE — ENGLAND

Vert. in Nederland ERIK's PAKKING & RUBBER — ALKMAAR

# ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

## „GeHa"

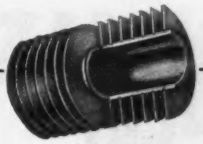
**BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383**
**Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657**

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

**P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service**

*Aanbevolen voor luchtverhitters en koelers:*



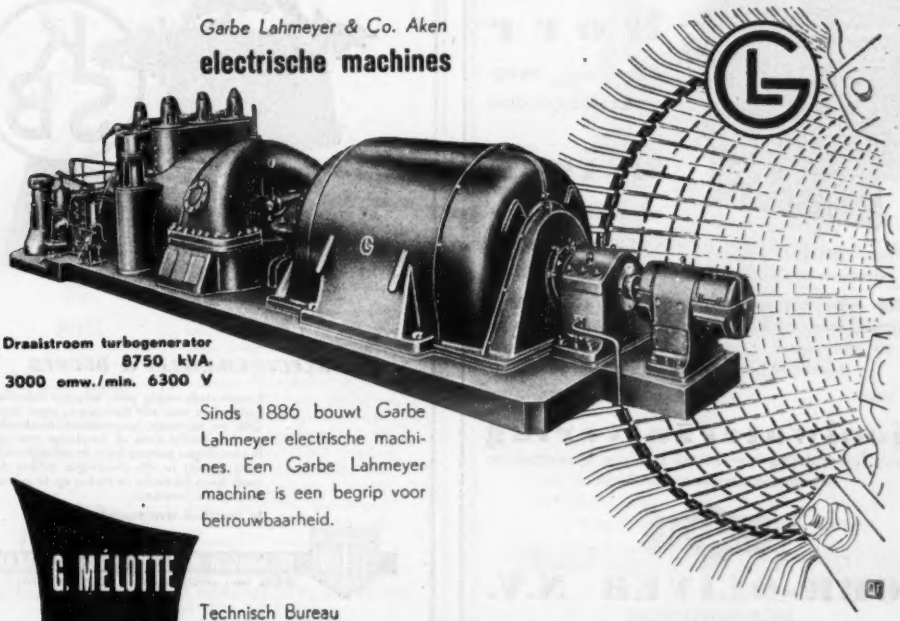
## PARI

**de gepatenteerde ribbenbuis**

**N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK**
**Tel. 21945 (K 1710) Zijldijk 19, LEIDERDORP**

*Garbe Lahmeyer & Co. Aken*

**electrische machines**



**Draaistroom turbogenerator**
**8750 kVA.**
**3000 omw./min. 6300 V**

Sinds 1886 bouwt Garbe Lahmeyer electrische machines. Een Garbe Lahmeyer machine is een begrip voor betrouwbaarheid.

G. MÉLOTTE

Technisch Bureau

**Maastricht:** Hoge Brugstr. 11, Tel. 6241 (2 lijnen). **Amsterdam:** Vossiusstr. 32, Tel. K 2900—21719.

## METING VAN GAS- EN VLOEISTOFSTROMEN

De FISCHER & PORTER FLOWRATOR METER paart de hoogste meetnauwkeurigheid aan de grootste eenvoud.

- Bedrijfsinstrumenten.
- Laboratoriummeters.

ENKELE TYPEN THANS UIT VOORRAAD HOLLAND LEVERBAAR

**N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL**

Regentesselaan 26, Den Haag. Tel. 336597

# GIETWERK

in NON FERRO MATERIAAL

★

speciaal adres

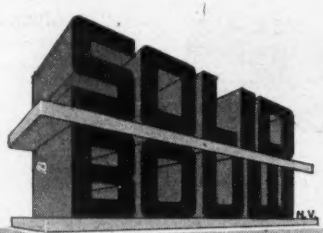
**DE GIETKROES** Bergen op Zoom

Tel. 1301

★

**BRONSWERKEN**

**ALUMINIUM GIETWERKEN**




Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)
Telefoon 8150 (K 8380)
Leverancier van Rijk en Gemeenten

**Houtbeton:**
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

**Trilbeton:**
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegelramen, traptreden, enz. enz.

**Sierbeton:**
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN

Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

## Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

## Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

## Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

**DORR-OLIVER N.V.**

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

***KLEIN SCHANZLIN & BECKER***

leveren sinds veertig jaren hoogdruk-centrifugaalpompen voor alle doeleinden: tegen hoge druk en maximale temperaturen berekende pompen, (welke dank zij langdurige ervaring in centrifugaal pompen-bouw de volmaaktheid nabij komen) in alle afmetingen hebben de naam Klein Schanzlin en Becker op dit gebied wereldroem verschaft.

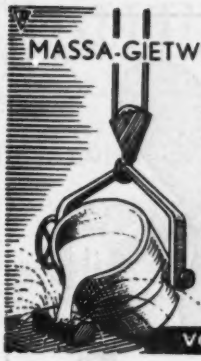
In Nederland vertegenwoordigd door

BTN TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND
SINGEL 146 • AMSTERDAM-C. • TELEFOON 38241 (3) lijnen

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK



N.V.
ERVEN W. ten CATE
IJZERGIETERIJ
NEEDE
TELEFOON 396
VOOR ALLE INDUSTRIEEN

LOONVERZINKERIJ
Fa. G. CLEMENTS & Zn.
ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK
TEL. 423 (K 1859)

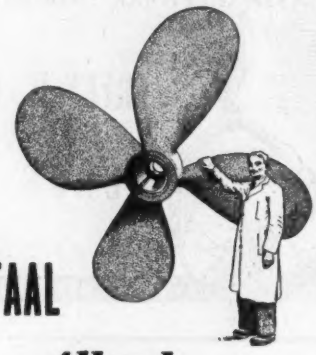
Wie maakt de juiste kleine motor, welke hierin past?

Vervaardigt U apparaten of machines waarvoor U speciale kleine electro-motoren nodig hebt? Onze experts kunnen U voorlichten omtrent het hiervoor meest geschikte motortype en model. Dit wordt dan door ons ontworpen en gefabriceerd. Reeds bij bescheiden aantallen zijn de voor Uw doel meest geëigende modellen te leveren tegen serie-prijzen. Vraagt U eens advies.

Emi
N.V. ELECTROTECHNISCHE MECHANISCHE INDUSTRIE
UTRECHT • HOLLAND • TELEF. 15223-18589

STUCKER
PRECISIE-VLAKSLIJPMACHINE
Zwitsers Fabrikaat

DE KLEINE MACHINE MET GROTE PRESTATIES
Tafel 320 x 150 mm. — Max. slijpschijf 150 mm. ø.
Spilsnelheid 3800 en 4500 omw/min. — Motor 0,5 PK.
Veel toebehoren — Gunstige levertijd.
INGENIEURSBUREAU DRIESSEN
DRIEBERGEN
TEL. K 3438—8414.



# GIETSTAAL

van **Allard**

**Siemens-Martin en Electrostaal**

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

**P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.**

FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

# The English Electric Co. Ltd.

STOOMTURBINES
WATERTURBINES
DIESELMOTOREN
GENERATOREN
MOTOREN
TRANSFORMATOREN
KWIKDAMPGELIJKRICHTERS
SCHAKELMATERIAAL
METERS, ENZ.

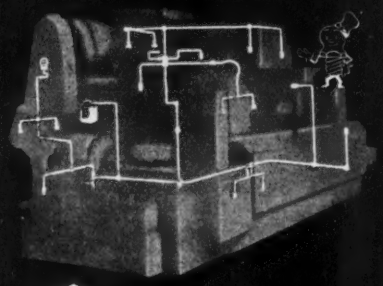
*

**Vertegenwoordigster** voor bovengenoemd materiaal
**N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen**
**STADHOUDERSLAAN 5, 's-GRAVENHAGE**

# TECALEMIT
BIJUR

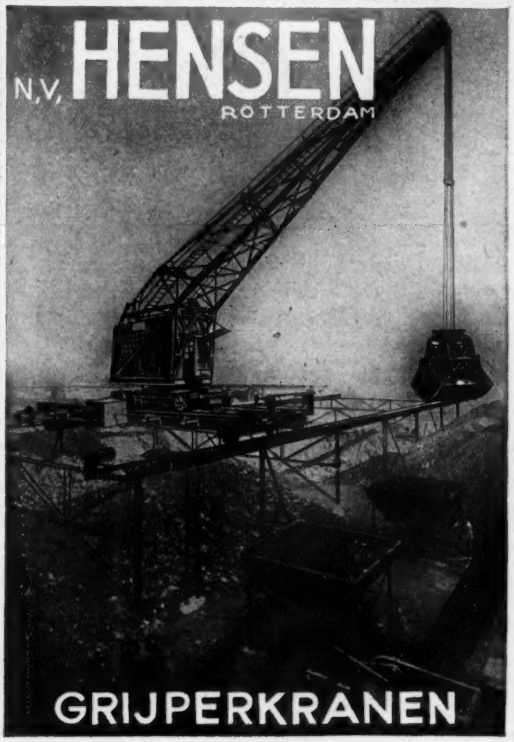
GEDOSEERDE SMERING

Eenvoudig automatisch éénleidingsstelsel. Naar ieder lager wordt onafhankelijk van elkander meer of minder olie toegevoerd.



ambi N.V.
AMSTERDAM
MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227

# N.V. HENSEN
ROTTERDAM



GRIJPERKRANEN

DE INGENIEUR

## E. ELECTROTECHNIEK 5.

621.316.9 : 621.3—182.4—783

# Veiligheidsmaatregelen voor verplaatsbaar electrisch gereedschap, hetwelk tijdens het gebruik in de hand wordt genomen

*door J. V. D. BUYSER*
Directeur Rijkswerkplaatsen voor vakontwikkeling, Amsterdam.

Verplaatsbaar electrisch handgereedschap als handboormachines („boortollen"), — slijpmachines, — hamers, — schroevedraaiers, — beitels en dergelijke vormt, naar de ervaring leert, een bron van ernstig gevaar.

Ontstaat nl. in de machine een isolatiefout of een ander defect, dan kan dit zeer gemakkelijk noodlottige gevolgen hebben. De bedienende persoon immers heeft een dergelijke machine in de regel met beide handen vast omkneld, verkeert soms in bezwete toestand en staat vaak op een geleidende vloer (beton, houtgraniet, steen, aarde) of is in aanraking met geaard constructiewerk, kortom, hij is uit veiligheidsoogpunt beschouwd, in een zeer ongunstige positie, indien het huis van de machine onder spanning zou komen te staan. Gebeurt dit laatste, dan kan de getroffene meestal de machine door spierkramp niet meer loslaten, waardoor een electrische stroomdoorgang van enige tijdsduur door het lichaam naar aarde kan plaats hebben, met het gevolg, dat hij bewusteloos raakt en niet zelden het leven er bij inboet.

In verband hiermede is *aarding van het metalen huis* van de bedoelde handgereedschappen een veiligheidsmaatregel van het allergrootste belang. Indien de aarding goed is, zal namelijk bij een isolatiedefect of andere oorzaak de smeltveiligheid in de voedingsleiding, waarop de machine is aangesloten, ogenblikkelijk doorsmelten, waardoor onheil voor de betrokken persoon wordt voorkomen.

De aarding nu dient allereerst door de electricien te geschieden en wel op de thans wel algemeen bekende wijze, nl. door middel van een *stopcontact met aardingsinrichting en een buigzame rubbermantelleiding met extra koperkern voor de aarding*. Het aardcontact van de contactdoos moet deugdelijk op de aarde, bij voorkeur een met de aarde in goede verbinding staand waterleidingnet, zijn aangesloten.

Op deze wijze wordt bereikt, dat bij het insteken van de contactstop in de contactdoos de uitwendige metalen delen van de aangesloten machines tevens worden geaard.

Alles zou in orde zijn, indien niet de practijk leert, dat ook dan nog ongevallen allerminst zijn uitgesloten. Zo kan de aarddraad in de rubberleiding breken of uit de aardingsklem van de contactstop schieten hetgeen men uiteraard pas bemerkt, indien het te laat is. Een losgeraakte aarddraad kan met een onder spanning staande klem van de contactstop in aanraking komen. Een veel voorkomende vergissing is verder, dat bij het aanbrengen van een nieuwe contactstop de aardingsader niet altijd aan het aardcontact, maar aan één der stroomvoerende contacten wordt aangesloten. In al deze gevallen kunnen bij het insteken van de contactstop in de wandcontactdoos de metalen delen van de machine, ondanks de door de electricien genomen veiligheidsmaatregelen, onder de volle spanning komen te staan.

Vandaar dan ook, dat de toestand van onderhoud, waarin electrisch handgereedschap verkeert, geregeld doch tenminste eens per week door een deskundige aan een contrôle moet worden onderworpen waarbij dan in het bijzonder moet worden gelet op een goede bescherming van onder spanning staande of stroomgeleidende delen, een deugdelijke isolatie en bescherming der leiding bij de invoeringen, een deugdelijke ontlasting van trekkrachten der aansluitingen en een goede bevestiging van alle verbindingen.

Niettemin zullen zich ook bij goed onderhoud en geregelde contrôle gevallen als bovenbedoeld tijdens het gebruik kunnen voordoen.

Gelukkig is er evenwel een middel, om in zulke gevallen ongelukken met zekerheid te voorkomen, en wel door aan de bovenbeschreven aardverbinding als extra veiligheidsmaatregel nog een tweede toe te voegen, bestaande uit een *afzonderlijke buigzame stevige draad*, welke aan het ene einde deugdelijk met het gestel van de verplaatsbare machine en door de werkman zelf aan het andere einde met behulp van een ketelklem of dergelijke met de vaste aardleiding (het waterleidingnet) moet worden verbonden.

Wegens de goede controleerbaarheid van deze reserve aardverbinding is hij, die het toestel bedient te allen tijde in de gelegenheid, zich zelf tegen het gevaar, om door de stroom te worden getroffen, te beveiligen.

Daar men er op bedacht moet zijn, dat de machine bij het begin der werkzaamheden reeds een isolatiedefect kan hebben, moet het aanbrengen van deze tweede aardverbinding geschieden vóór de contactstop wordt ingestoken. Eveneens moet na afloop der werkzaamheden de afzonderlijke aardverbinding eerst worden verwijderd, nadat de contactstop is uitgetrokken.

Om geen hinder van de losse aarddraad te hebben, zal het aanbeveling verdienen deze, waar mogelijk, langs de verplaatsbare leiding te binden. Onnodig te zeggen, dat het gebruik van een losse aarddraad het toepassen door de electricien van een aardverbinding via een extra ader in de aansluitleiding geenszins overbodig maakt.

Waar de bovenomschreven veiligheidsmaatregelen **beide** worden genomen, kan worden gezegd, dat ongevallen door de electrische stroom met handgereedschap niet meer kunnen gebeuren. Indien echter ergens, dan komt het er hier op aan, dat de door de werkgever ter beschikking van de arbeider gestelde losse aarddraad, ook inderdaad wordt gebruikt. Behalve op de medewerking van de werkgever wordt hier dus tevens een ernstig beroep gedaan op die van de werkman, zulks in diens welbegrepen

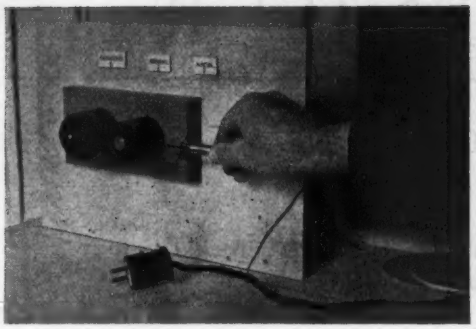


Fig. 1a. Apparaat in stand I.

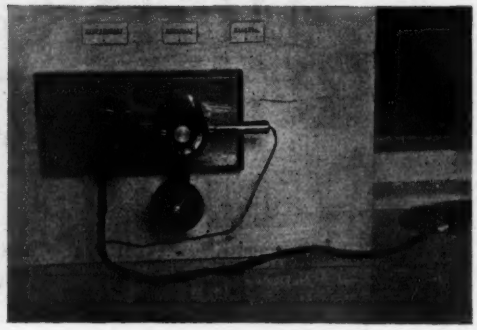


Fig. 1b. Apparaat in stand II.

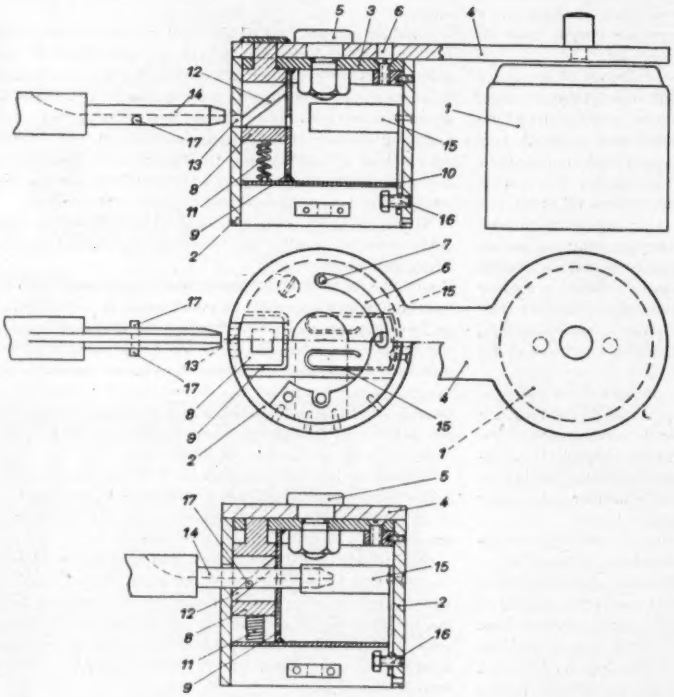



Fig. 2. Doorsnede van het apparaat.

1. Bestaande contactdoos volgens normale constructie.
2. Cylindrisch huis van het apparaat, waarin het mechanisme is ondergebracht.
3. Deksel, waarop aangebracht:
4. De afdekplaat, welke draait om:
5. Centrale spil met verbrede kop en moer.
6. Kwartcirkelvormige gleuf in afdekplaat 4.
7. Aanstootpen, die de draaiing van de afdekplaat 4 tot 90° beperkt.
8. Schuifblokjes, welke de afdekplaat 4 blokkeren.
9. Geleidingsbuis voor schuifblokjes 8.
10. Steun voor geleidingsbuis 9.
11. 2 drukveren, die de schuifblokjes in de hoogste stand drukken.
12. Oplopende groeven in de schuifblokjes 8, waarin de nokjes 17 zich kunnen bewegen.
13. Insteekopening in huis 2.
14. Stekerpen, verbonden aan de *zichtbare* aardleiding van het electrisch handgereedschap.
15. Contactveren, verbonden met aardaansluiting 16.
16. Aardaansluiting verbonden met contactveren 15 en de aarde.
17. Uitstekende nokken in sterkerpen, die zich in de groeven 12 kunnen bewegen en de schuifblokjes 8 naar beneden kunnen drukken, waardoor de afdekplaat 4 gedeblokkeerd wordt.

eigen belang. Mocht hem een ongeval overkomen, dat mede te wijten zou zijn aan het achterwege laten van de hem verstrekte losse aarddraad, dan behoeft naar de hoofdschuldige niet lang te worden gezocht!

Toen ik dan ook opdracht kreeg een dergelijke aardverbinding voor ons electrisch handgereedschap te maken, volgens de richtlijnen van de Arbeidsinspectie, zoals boven omschreven, heb ik mij de vraag gesteld of de veiligheid van de arbeider nu inderdaad „zeker" gesteld is. Het antwoord moest luiden: „NEEN!"

Hoewel deze beveiliging zichtbaar en goed is, komt van deze extra handeling door de arbeider, ten opzichte van veiligheidsmaatregelen, in de practijk, weinig terecht, zoals in mijn veeljarige practijk herhaaldelijk is gebleken.

De arbeider wil opschieten, zijn werk zo vlug en gemakkelijk mogelijk verrichten en hij vergeet daardoor maar al te vaak zijn eigen veiligheid. Het toezichthoudend personeel, heeft ook niet altijd de gelegenheid hierop toe te zien.

Bovenstaande eigenschappen van de meeste arbeiders en het feit, dat er nog maar al te veel ongelukken voorkomen (zelfs met dodelijke afloop) door het ontbreken van een goede aansluiting van een aardleiding heeft mij op het idee gebracht te proberen, een 100% beveiliging te construeren, niet alleen voor bovenbedoelde machines, doch geschikt voor alles, wat op een contactdoos wordt aangesloten.

Het was dus zaak iets te construeren, dat aan de volgende eisen voldeed:

1e.de gebruiker moet *verplicht* worden, eerst zich zelf te

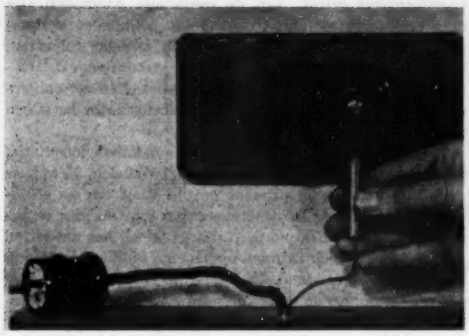


**Fig. 3a.** Apparaat ingebouwd in contactdoos (stand I).

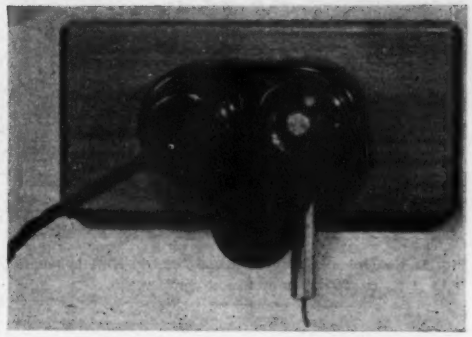


**Fig. 3b.** Apparaat ingebouwd in contactdoos (stand II).

beveiligen en dan pas in staat worden gesteld, de electrische stroom in te schakelen;
2e. de bediening moet uiterst *eenvoudig* zijn en *automatisch* werken;
3e. de beveiliging mag niet *uit*geschakeld kunnen worden, zolang de electrische stroom *in*geschakeld is;
4e. pas na *uit*schakeling van de electrische stroom, mag de *beveiliging opgeheven* kunnen worden;
5e. de uitvoering moet zodanig zijn, dat de beveiliging noch door een leek, noch door een vakman *gemakkelijk* kan worden *weggenomen* of *opgeheven*;
6e. de beveiliging moet kunnen worden aangebracht bij *elke bestaande* contactdoos, zowel in de fabriek als in de huishouding en ingebouwd kunnen worden bij een eventueel *nieuw te ontwerpen* contactdoos;
7e de aanschaffing moet tot een minimum kosten worden beperkt.

Na herhaalde proefnemingen, is het mij dan ook gelukt een apparaat te construeren, dat aan de gestelde 7 eisen voldoet en een 100% veiligheid garandeert.

*Beschrijving van het apparaat* [1]).

In fig. 1 ziet U het apparaat (met de speciale „aardsleutel") aangebracht bij een *bestaande* contactdoos. Het geheel is op een plankje gemonteerd.

*Stand I*

De contactdoos is *niet* toegankelijk voor het stopcontact, omdat de toegang is geblindeerd door de klep van het veiligheidsapparaat. Contactdoos en apparaat zijn „geaard". Aardsleutel verbonden met de 2e aardleiding van de machine of electrisch apparaat.

*Stand II*

In een gat in de zijkant van het apparaat is de aardsleutel gestoken, waardoor de klep naar beneden *is gevallen*. De contactdoos is nu *toegankelijk* voor het stopcontact; de stroom kan op de machine of ander electrisch apparaat gezet worden en deze is door middel van de aardsleutel *geaard*; de aardsleutel kan niet worden weggenomen, omdat zij *geblokkeerd* is.

Wil men de „*aarde* "*opheffen*, dan moet eerst de stekker uit het stopcontact worden getrokken, (dus de stroom afgezet) de klep van het apparaat worden opgelicht, waardoor de aardsleutel terugspringt, zodat de aarde is opgeheven en de aardsleutel uit het gat gehaald kan worden (zie weder stand I) (zie fig. 2).

Natuurlijk kan het apparaat in een nieuw te ontwerpen contactdoos worden ingebouwd (zie fig. 3).

Ook voor huishoudelijk gebruik is het een waarborg voor meerdere veiligheid. Kinderen of andere onbevoegden kunnen van de contactdoos geen gebruik of misbruik maken zonder voorafgaande toestemming van de houder van de aardsleutel (in dit geval alleen te spreken van een sleutel).

*Enige kenmerkende eigenschappen van het apparaat.*

1. eenvoudige constructie en bediening.
2. geen schroeven aan de buitenkant.
3. het apparaat kan slechts worden weggenomen na demontage
4. demontage kan slechts geschieden na kennisneming van de demontage voorschriften.
5. zonder „aardsleutel" (resp. sleutel) is het apparaat niet te demonteren, noch in werking te stellen.
6. bij elke bestaande contactdoos aan te brengen.

[1]) Op dit apparaat is Octrooi aangevraagd.

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

625.282—83 : 621.335.2.025.1.027.6

### Enkel phase, 50 perioden, 20.000 - 25.000 Volt locomotief nr. 6051 van de Franse Spoorwegen

De Franse Spoorwegen hebben als stroomsoort voor hun geëlectrificeerde baanvakken de 1500 Volt gelijkstroom gekozen. Bij wijze van proef hebben zij een gedeelte van hun net uitgevoerd met een enkel phase, 50 per, 20.000 Volt leiding net. De investeringskosten, benodigd voor het aanleggen van een leidingnet met laatstgenoemde stroomsoort, blijken belangrijk lager te liggen dan die voor 1500 Volt gelijkstroom. Om een idee te krijgen van de grootte orde van de hierdoor te bereiken bezuiniging, kan worden verwezen naar een artikel van ir A. Booden in *De Ingenieur* van 1/12/'50, pag. E. 59.

Het is de machinefabriek „Oerlikon" gelukt, een motor voor 50 per, 20.000 Volt enkel phase stroom te ontwerpen, die aan de eisen voor een tractiemotor zou voldoen. In het hierboven aangehaalde artikel zijn eigenschappen van genoemde motor bekend gemaakt.

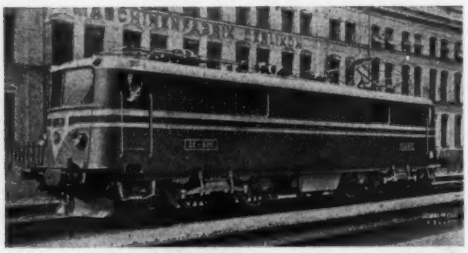


**Fig. 1.** Enkelphase, 50 per. 20.000—25.000 Volt locomotief n° 6051 van de Franse Spoorwegen.

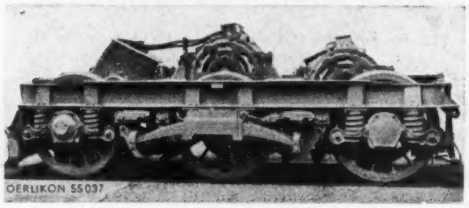



**Fig. 2.** Draaistel van locomotief n° 6051

De hier te beschrijven locomotief (fig. 1) maakt deel uit van een opdracht van 3 prototypen, die allen in staat moeten zijn, zich te kunnen bedienen van enkelphase 50 per, 20.000 V—25.000 Volt wisselstroom, alsmede ook van 1500 Volt gelijkstroom. Deze laatste eis is gesteld, opdat het mogelijk is, dat de locomotief zich kan verplaatsen op emplacementen, die van beide bovengenoemde stroomsoorten voorzien zijn.

Van de locomotief wordt o.a. verlangd, dat hij:

*a.* Vanuit stilstand een trein van 530 ton tegen een helling 1 : 50 in beweging kan brengen.

*b.* Een trein van 530 ton tegen een helling 1 : 50 met een éénparige snelheid van 60 km/h kan opslepen.

*c.* Vanuit stilstand een trein van 630 ton tegen een helling 1 : 66 in beweging kan brengen.

*d.* Een trein van 630 ton tegen een helling 1 : 66 met een éénparige snelheid van 60 km/h kan opslepen.

*e.* Vanuit stilstand een trein van 780 ton tegen een helling 1 : 100 in beweging kan brengen.

*f.* Een trein van 780 ton tegen een helling 1 : 100 met een éénparige snelheid van 65 km/h kan opslepen.

Genoemde eisen verlangen, behalve een relatief groot adhaesie gewicht, ook een betrekkelijk groot vermogen. Vandaar, dat voor de assenindeling de C + C rangschikking gekozen is, (2 draaistellen met ieder 3 aandrijvende assen) en dat iedere aandrijvende as z'n vermogen ontvangt van een tractiemotor met 710 pk uurvermogen en 690 pk continu vermogen.

Aan genoemde eisen heeft de locomotief tijdens proefnemingen kunnen voldoen.

De tractiemotoren zijn verend in het draaistelframe opgehangen. De overbrenging van de tractiemotoren naar de wielassen is volgens de „S.L.M." constructie uitgevoerd. De motoren zijn steeds in 3 groepen van elk 2 in serie geschakeld.

De locomotief kan, zoals reeds gemeld, zowel onder een net van 50 per, 20.000—25.000 Volt, alsook onder een 1500 Volt gelijkstroomnet rijden. In het eerste geval wordt de stroom naar de primaire windingen van een oliegekoelde transformator geleid. Aan de secundaire windingen van deze transformator zijn 16 schakelmogelijkheden verbonden, die spanningen van 0—275 Volt kunnen opleveren. Deze schakelmogelijkheden regelen de stroom voor de tractiemotoren. Hieruit volgt, dat de locomotief 16 verschillende rijstanden heeft. De genoemde transformator heeft een vermogen van 3000 kW.

Bij het rijden op 1500 Volt gelijkstroom kan de locomotief slechts een gereduceerd vermogen ontwikkelen. Eenphase serie motoren zijn in principe ook in staat om op gelijkstroom te draaien. De tractiemotoren van de hier te bespreken locomotief kunnen in dat geval bij het aanzetten slechts 200 Volt gelijkstroom opnemen, of indien zij allen in serie zouden zijn geschakeld, 1200 Volt. Daar dit nog te laag is, en ook, omdat de regelapparatuur voor gelijkstroom ingewikkeld is, is men hier van afgestapt en heeft men de locomotief van een omvormer voorzien. Opdat de omvormer niet te groot bemeten behoeft te worden, is zijn continu vermogen op 400 kW vastgesteld. De omvormer bestaat uit een gelijkstroom compound motor en een eenphase generator. Onbelast levert laatstgenoemde ongeveer 50 per, belast ± 35 per. De stroom gaat van de omvormer naar de secundaire windingen van de transformator, en vandaar langs 16 schakelmogelijkheden naar de tractiemotoren.

De draaistellen (fig. 2) zijn volgens een origineel ontwerp van de „Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik" te Winterthur gebouwd. Om de radstand van het draaistel niet te groot te krijgen, is de middelste tractiemotor recht boven de middelste as van het draaistel opgehangen. De beide buitenste tractiemotoren zijn ook betrekkelijk hoog gelegen, en zijn tevens zoveel mogelijk naar het midden van het draaistel gebracht (fig. 2). De ligging van de tractiemotoren maakt het noodzakelijk, dat van de gangbare draaistelconstructie-methoden dient te worden afgeweken.

Het draaistelframe met de daaraan opgehangen halve locomotiefbak en tractiemotoren rust via 12 spiraalveren op de draagpotten. Het verticale spel van de draagpot t.o.v. het draaistelframe wordt door 2 verticale pennen per draagpot geleid. Deze pennen zijn vast in het draaistelframe gemonteerd en bevinden zich aan weerszijden van de draagpot (fig. 3). Demping van het verticale spel van draagpot t.o.v. het draaistelframe heeft d.m.v. wrijving plaats.

Het draaistelframe is in fig. 3 en 4 aangeduid. Het bestaat hoofdzakelijk uit dubbel T profiel, dat uit gelaste strippen is samengesteld.

Aan het draaistelframe zijn de drie tractiemotoren bevestigd. Als zodanig zijn deze tractiemotoren t.o.v. de wielen verend opgehangen. Verder hangen 2 wiegbalken aan het draaistelframe met behulp van hangers, als aangegeven in fig. 5. Op de wiegbalken rusten de uiteinden van 4 langsveren, die twee aan twee in langsrichting liggen. Op deze langsveren steunt de halve locomotiefbak.

Door de schuine stand van de hangers werkt op de wiegbalk, wanneer deze in dwarsrichting een uitwijking t.o.v. de middenstand heeft, een naar het midden gerichte kracht. (middenstelkracht). Wanneer deze middenstelkracht overschreden wordt, komt de bak tegen het draaistelframe, waarvoor een speciale aanslag is gemaakt (fig. 5).

In langsrichting wordt de locomotiefbak t.o.v. het draaistelframe vastgehouden door twee draaistelpennen, die aan de bovenkant in het draaistelframe zijn vastgezet, en aan de onderkant in de locomotiefbak zitten gelagerd (hierover verderop uitvoeriger).

Het stelsel van hanger, wiegbalk en langsveer ligt in langsrichting niet vast t.o.v. het draaistel. Voor de langskrachten van bak op draaistel zou dit vastliggen ook niet noodzakelijk zijn, want, zoals bovengenoemd, worden die

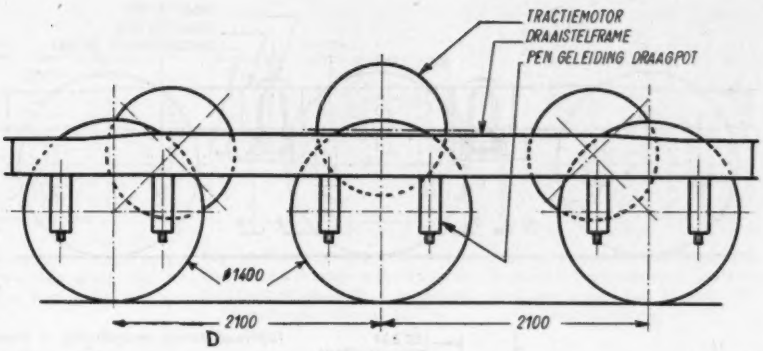



**Fig. 3.** Draaistelframe zijaanzicht (schematisch).

door de draaistelpennen opgenomen. Echter, wanneer het draaistel onder de locomotiefbak draait (om een verticale as), komen er langskrachten in het steunpunt van loc.bak/langsveer (fig. 5). Deze langskrachten zouden het stelsel van hanger, wiegbalk en langsveer in langsrichting over een ongewenste afstand van hun plaats kunnen brengen. Dit nu wordt verhinderd door een verbindingsstangetje langsveer/draaistelframe, als aangeduid in fig. 6.

Het steunstuk van de bak op de langsveer is wigvormig, en de baan, die dit steunpunt op de langsveer beschrijft, is als een wigvormige gleuf op te vatten, die verloopt als het gedeelte van een cirkel, waarvan het middelpunt in het midden van het draaistel ligt.

Zoals genoemd, is het niet mogelijk, dit draaistel van een centrale draaistelpen te voorzien, omdat de ruimte, die hiervoor nodig zou zijn, door de middelste tractiemotor wordt ingenomen. Daarom wordt dit draaistel van 2 draaistelpennen voorzien, die aan weerszijden van de middelste tractiemotor gemonteerd zijn. Het bovenste gedeelte van de draaistelpen zit aan het draaistelframe vast, het onderste deel zit met spel aan de locomotiefbak bevestigd (fig. 7 en 8). Dit spel is in langsrichting, in dwarsrichting en in verticale richting aanwezig. Het spel in langsrichting (*a* en *b* fig. 7) is noodzakelijk, om het draaien van het draaistel onder de bak mogelijk te maken. Het zijwaartse spel c (fig. 8) is wenselijk, om de relatief grote zijwaartse versnellingen van het draaistelframe gereduceerd op de loc. bak over te brengen en om het draaien van het draaistel onder de locomotiefbak om een verticale as te kunnen doen plaatshebben. Het verticale spel e (fig. 8) is aangebracht, indien het draaistelframe in langsrichting beschouwd, niet evenwijdig aan de loc. bak ligt, hetgeen o.a. door het niet vlak liggen van de spoorbaan kan voorkomen. Verder dient door het verticale spel e de variatie in vering van de loc. bak t.o.v. het draaistelframe opgenomen te worden.

Het zijwaartse spel c wordt door een middenstelkracht beheerst, afkomstig van de schuine stand van de hangers; dit spel wordt begrensd door een aanslag van de loc. bak tegen het draaistelframe.

De aanzet- en remkrachten van het draaistel worden enkel door de draaistelpennen opgenomen. In werkelijkheid zal slechts 1 draaistelpen per draaistel deze krachten opnemen, omdat de spelingen in langsrichting van beide draaistelpennen en loc. bak (spelingen a en b in fig. 7) met opzet verschillend gekozen zijn en omdat het betreffende belastingsgeval statisch onbepaald is.

Opvallend is, dat de beide oplegpunten van de bak op het draaistel in dwarsrichting gemeten, zover uit elkaar liggen (± 2700 mm). Als nadelen hiervan kunnen genoemd worden:

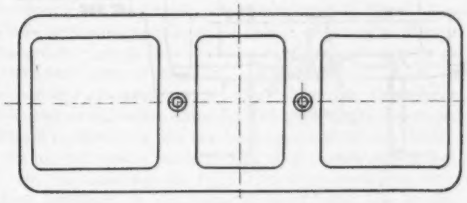


**Fig. 4.** Draaistelframe bovenaanzicht (schematisch).

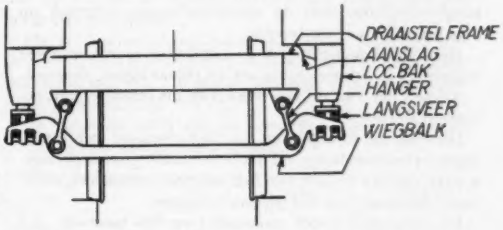



**Fig. 5.** Dwarsaanzicht ophanging locomotiefbak aan draaistelframe (schematisch).

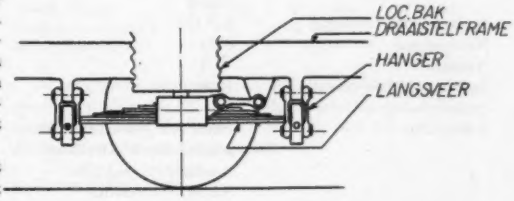



**Fig. 6.** Langsaanzicht ophanging locomotiefbak aan draaistelframe (schematisch).

De betrekkelijk grote wrijvingsarbeid in de steunpunten van de loc. bak op het draaistel, die reeds bij geringe draaiing van het draaistel om een vertikale as optreedt. Hierdoor wordt de eigen wrijving van de locomotief groter en dus ook het stroomverbruik.

De hogere eisen, die bij z.g. kuilen of heuvels in de rail (wanneer plaatselijk de ene spoorstaaftop lager of hoger dan de erbijbehorende naastliggende spoorstaaftop ligt) aan de veerophanging gesteld worden. Wanneer de langsveren

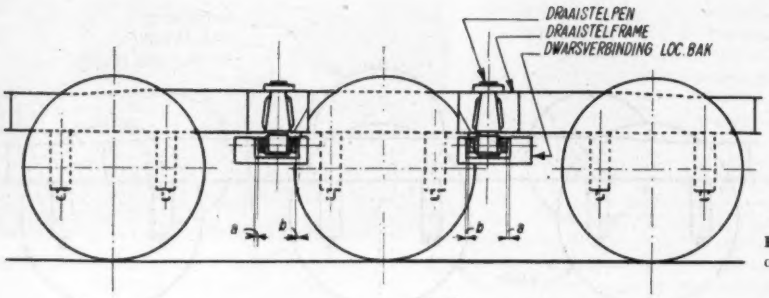



**Fig. 7.** Langsdoorsnede over beide draaistelpennen (schematisch).

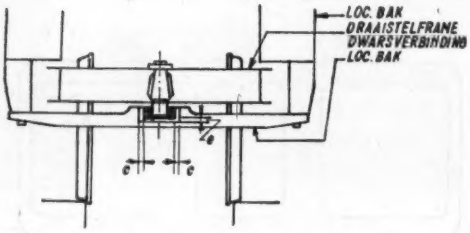



**Fig. 8.** Dwarsdoorsnede over draaistelpen (schematisch).

(fig. 6) ver uit elkaar liggen in dwarsrichting, worden de hoogteverschillen van de spoorstaaftoppen vergroot op deze langsveren overgebracht.

Het rollend moment op de locomotiefbak wordt, wanneer langsveren in dwarsrichting ver uit elkaar liggen, vergroot.

Als één der van de voordelen van dit draaistel kan genoteerd worden:

Doordat de steunpunten loc. bak/draaistel ver uiteen liggen in dwarsrichting, zal het betrekkelijk grote wrijvingskoppel, dat het draaien van het draaistel tegenwerkt, eventuele vetergang van het draaistel dempen.

De locomotief wordt momenteel op het baanvak „La Roche sur Foron" tot „Aix les Bains" beproefd.

Algemene gegevens:

| | |
|---|---|
| Dienst | — goederen- en personendienst |
| Spoorwegmaatschappij | — S.N.C.F. |
| Nummering | — 6051 |
| Aantal | — 1 |
| Jaar van indienststelling | — 1950 |
| Assenindeling | — C + C |
| Fabrieken | — electrisch gedeelte — Maschinefabriek „Oerlikon" mechanisch gedeelte — S.L.M. Winterthur |
| Continuvermogen aan wielomtrek | — 3990 pk |
| Uurvermogen aan wielomtrek | — 4147 pk |
| Continu trekkracht bij 67,5 km/h | — 16500 kg |
| Uur trekkracht bij 64 km/h | — 17700 kg |
| Gewicht locomotief | — 104500 kg |
| Gewicht electr. gedeelte | — 43240 kg |
| Gewicht mech. gedeelte | — 60560 kg |
| Gewicht gereedschappen, zand etc. | — 700 kg |
| Diameter drijfwielen | — 1400 mm |
| Rijdraad stroom en spanning | — wisselstroom 50 per, 20.000—25.000 Volt, gelijkstroom 1500 Volt |
| Aantal tractiemotoren | — 6 |
| Ophanging tractiemotor | — geheel afgeveerd |
| Overbrenging tractiemotor/wielas | — systeem S.L.M. |
| Soort tractiemotor | — serie enkelphase |
| Uurvermogen 1 tractiemotor | — 710 pk bij spanning 250 V, stroom 2780 A, toerental 1060 omw/min. en snelheid loc. 64 km/h |
| Continu vermogen 1 tractiemotor | — 690 pk bij spanning 250 V, stroom 2640 A, toerental 1110 omw/min. en snelheid loc. 67,5 km/h |

Het gewicht van de electrische installatie, die het mogelijk maakt, dat de loc. op 1500 Volt gelijkstroom rijdt, bedraagt ongeveer 8,5 ton.

De hulpwerktuigen bestaan o.a. uit:

Een motor-compressor met een opbrengst van 2,47 $m^3$/min. bij 8,4 atm.

Drie motor-blowers voor koeling van de tractiemotoren en de olie van de transformator.

Een motor voor aandrijving van de oliecirculatiepomp.

De motoren voor bovengenoemde hulpwerktuigen zijn als driephase kooiankermotoren van 380 Volt en 50 per. uitgevoerd.

De hiervoor benodigde stroom wordt met behulp van een Arno phase omvormer verkregen.

De stroom voor de treinverwarming wordt aan de secundaire windingen van de transformator ontleend.

Behalve het normale remmen op pneumatische wijze, kan ook electrisch of recuperatief geremd worden. In dat geval levert één motorgroep de bekrachtigingsstroom voor de beide andere motorgroepen (een motorgroep bestaat in het hier genoemde geval uit 2 tractie motoren). De max. remkracht bedraagt hierdoor 11000 kg, terwijl de uurremkracht 7500 kg is.

Zowel de electrische installatie van de locomotief, als ook het bovenleidingssysteem is er op berekend, om van de momenteel bestaande spanning van 20.000 Volt over te gaan op 25.000 Volt. Het 50 per. 20.000 Volt leidingssysteem heeft t.g.v. de inductie een grotere spanningsval als het $16^2/_3$ per. 15000 V. net. Om dan toch in ongeveer dezelfde verhoudingen te komen, heeft men er aan gedacht in

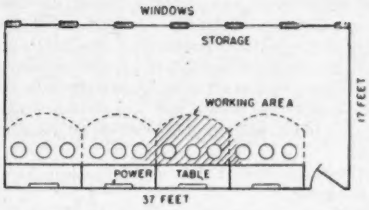



Fig. 9. Rangschikking in een 5.5 m diepe en 12 m lange zaal, bestemd voor een groep van 12 man. Bezettings-coëfficiënt hier slechts 39.4%.

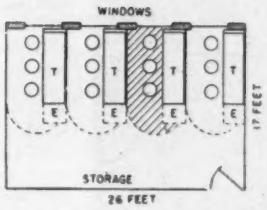



Fig. 10. Rangschikking in een 5.5 m diepe en 8.5 m lange zaal, met dezelfde bezetting als in fig. 1 aangeduid. Bezettingscoëfficiënt 52.6%.

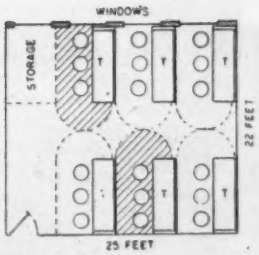



Fig. 11. Rangschikking in een 7 m diepe en 8.5 m lange zaal, bestemd voor een groep van 18 man. Bezettings-coëfficiënt 63.5%.

de toekomst de spanning van het 50 per. net te verhogen tot 25.000 Volt.

Deze locomotief maakt deel uit van een opdracht van 3 locomotieven. Aan deze locomotieven worden eisen gesteld, overeenkomende met die, genoemd in deze beschrijving. Bedoelde opdracht is door de S.N.C.F. geplaatst bij verschillende fabrieken, nl.:

1e locomotief (n° 6051) — „Maschinenfabrik Oerlikon", Zwitserland — electrisch gedeelte.
„S.L.M., Winterthur, Zwitserland — mechanisch gedeelte.

2e locomotief — „Société Générale de Constructions Electrique et Mécanique Alsthom", Frankrijk — electrisch en mechanisch gedeelte.

3e locomotief — „Matériel Electrique S.W.", Frankrijk — electrisch gedeelte.
„Schneider et Cie", Frankrijk — mechanisch gedeelte.

Ieder van de 3 bovengenoemde locomotieven is als prototype op te vatten. Alleen de eerste locomotief wordt momenteel in Frankrijk beproefd; de beide overige genoemde locomotieven zijn in aanbouw. R. v. d. V.

## Doelmatig ontwerpen van gebouwen, dienende voor het electrotechnisch onderwijs

727.5

J. D. Ryder en W. B. Boast geven (*Electrical Engineering*, Dec. 1950, blz. 1081—1086) aanwijzingen betreffende de regels, die men bij het ontwerpen van bovenbedoelde gebouwen heeft te volgen, teneinde de ruimten op de meest economische wijze te kunnen benutten.

In de inleiding wordt een algemene leidraad gegeven, die bij het gebouw-ontwerp moet worden gevolgd, waarna meer practische inlichtingen worden verstrekt betreffende de verdeling en de afmetingen der ruimten.

Wij ontlenen hier diè inlichtingen aan het artikel i.q., die op de volgende meer belangrijke onderdelen van het gebouw betrekking hebben:

### 1. Kleine laboratoria

Er wordt willekeurig aangenomen, dat de lab-diepte 5.5 of wel 7 m zal zijn, waarna op grond van de te plaatsen inrichtingen de meest doelmatige zaallengte wordt behandeld. Wat betreft laboratoria voor stroomloop-, electronische, radio- enz. onderzoekingen, geven vele scholen hierbij de voorkeur aan kleine groepen van 10 tot 12 man. Neemt men een 12-man-groep als normaal aan en gaat men tot onderverdeling hiervan in vier groepen van 3 man over, dan komt men, ingeval van een 5.5 m diepe zaal tot rangschikking der werktafels, zoals aangeduid in fig. 9. Teneinde de doelmatigheid van de ruimte-verdeling te kunnen beoordelen, wordt door de schrijvers van een bezettingscoëfficiënt gebruik gemaakt, die gedefinieerd wordt als zijnde de verhouding van het vloer-oppervlak, daadwerkelijk door de studenten bezet, tot het totale vloer-oppervlak. Fig. 9 resulteert in een bezettings-coëfficiënt van 39.4%, wat als een weinig aantrekkelijk cijfer wordt beschouwd.

De rangschikking van fig. 10 lijkt meer doelmatig, want deze resulteert in een bezettings-coëfficiënt van 52.6%. Bovendien levert de hier aangeduide verdeling het voordeel op, dat de werkgroepen elkander minder storen en dat de docent de werkzaamheden der enkele groepen beter kan controleren.

Fig. 11 illustreert de rangschikking van fig. 10, echter uitgebreid, teneinde een 18-man-groep onder te kunnen brengen in een lab. van 7 m diepte. Hierdoor verkrijgt men een bezettingscoëfficiënt van 63.5%.

De volgende tabel vat de kenmerken van de hierbedoelde fundamentele plannen samen:

| | Plan 1 | Plan 2 | Plan 3 |
|---|---|---|---|
| Lab.-afmeting in vierk. voet | 620 | 442 | 550 |
| Aantal studenten | 12 | 12 | 18 |
| Kosten ($ 18 per vierk. voet) | $ 11.160 | $ 7.956 | $ 9.900 |
| Kosten per student | $ 930 | $ 663 | $ 550 |
| Bezettings-coëff. | 0.394 | 0.526 | 0.635 |

De schrijvers bevelen aan de lab.-localiteiten paarsgewijze op elkander te laten volgen, waarbij dan telkens tussen twee zalen een ruimte, dienende voor het opbergen der instrumenten, wordt ingelast.

### 2. Grote laboratoria

Bij het onderzoek van electrische machines ontstaat het probleem, hoe men deze en de werktafels heeft te plaatsen, teneinde ruimte voor het werk over te houden, zonder door de draadverbindingen te worden gehinderd. De schrijvers menen, dat de tot nu toe hiervoor gevolgde rangschikking beter door die, aangeduid in fig. 12, kan worden vervangen. Men ziet hier, dat de werktafel met betrekking tot de machine onder een hoek van 90° is geplaatst. De aansluiting van machines en instrumenten geschiedt door middel van speciale stoppen, waardoor de kans wordt vermeden, dat de instrumenten door lange draadverbindingen van de werktafel worden afgetrokken. De in fig. 12 aangeduide eenheden kunnen naast elkander, en desgewenst in meer-

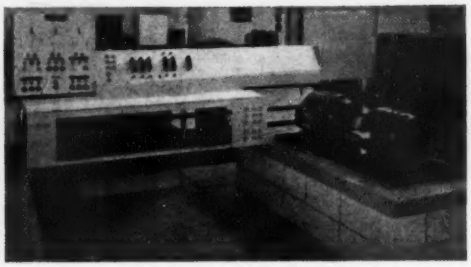


**Fig. 12.** Plaatsing van werktafel en machine in een groot laboratorium.

dere parallel lopende rijen worden geplaatst. Aan het einde van elke rij kan een stroomvoorzienings-paneel worden opgesteld. Op deze wijze kunnen alle machines en werktafels van alle kanten gemakkelijk worden benaderd.

Een slot-hoofdstuk behandelt een aantal psycho-physiologische problemen, waarvan de gunstige oplossing de werklust van de studenten kan verhogen. Zo wordt o.a. de kwestie van de meest doelmatige kleuren aangeroerd, waarbij voor grote lokalen de toepassing van zacht-grijze of pastelgroene of blauwe tinten wordt aanbevolen, en voor kleine ruimten rode, gele en oranje kleuren.

Bij het aanbrengen van de verlichtings-installaties wordt gewaarschuwd, niet al te krachtige lichtbronnen te plaatsen en bij de keuze van de afmetingen en de aanbrenging der verlichtingslichamen voorzichtig te werk te gaan. In dit verband wordt de toepassing van indirecte verlichting aanbevolen. E. W.

## BOEKENNIEUWS

621.316.11,016.35 : 621.316.54 : 621.316.925

EDWARD W. KIMBARK. **Power System stability.** Deel II: Power Circuit Breakers and Protective Relays. 228 blz., 152 fig. 6″ × 9″ 1950. John Wiley & Sons Inc. New York en Chapman & Hall Ltd. London, $ 8.00.

In het eerste deel van dit werk, dat in 1948 is verschenen, wordt het probleem van de stabiliteit opgebouwd. De voornaamste factoren worden besproken, waarvan de stabiliteit afhankelijk is en de elementaire berekening wordt behandeld van de grootheden waardoor de stabiliteit wordt bepaald, met illustraties van de rekenwijzen aan de hand van onderzoekingen, die door de schrijver en anderen zijn uitgevoerd aan bestaande netten.

In het derde deel zal dieper op het stabiliteitsprobleem worden ingegaan en de invloed van de bekrachtiging, de verzadiging en de demping op het gedrag van de synchrone machines in aanmerking worden genomen.

In het tweede deel, dat hier zal worden besproken, wordt in vier hoofdstukken behandeld: de invloed van het gedrag van de energieschakelaars (66 blz.) en van de beveiliging op de stabiliteit (90 blz.), de invloed van slingeringen en uit de pas zijn van gedeelten van het net op de beveiliging en tenslotte de snelle wederinschakeling.

De lezer krijgt, door het gemak waarmede de schrijver zich een weg weet te banen door de stof, de indruk, dat deze dit onderwerp uitstekend beheerst. Uit dit werk blijkt wederom, dat de theoretische behandeling van de vraagstukken niet nationaal getint behoeft te zijn; de medegedeelde practische ervaringen daarentegen zijn het meestal wel. Daarom moeten de laatste met kennis van zaken worden genoten, want niet altijd worden de praemissen vooropgesteld.

De omstandigheden in de U.S.A. verschillen principieel met die in ons land.

De behandeling van de stof geschiedt in hoofdzaak beschrijvend, behalve die van het derde hoofdstuk (60 blz.), waarbij zowel algebraïsche als grafische methoden ter sprake komen, die tot nu toe niet waren verzameld. Het laatste geldt eveneens voor de uitgebreide bespreking van de snelle wederinschakeling in het laatste hoofdstuk (58 blz.).

Al wat over het gedrag van energieschakelaars en van de beveiliging tijdens „fault clearing" en de invloed daarvan op de stabiliteit valt te vertellen, is in de eerste twee hoofdstukken goed gecomprimeerd, doch duidelijk, beschreven. De lezer is hiermede volledig georiënteerd op dit terrein en daarom is het bezit van het tweede deel van het werk ook reeds van waarde voor hen, die minder belangstelling hebben voor de laatste twee hoofdstukken, doch te maken hebben met het bedrijf en de beveiliging van netten voor zeer hoge spanning. De schrijver vestigt — waar nodig — duidelijk de aandacht op het verschil tussen de Amerikaanse en de Europese ontwikkelingsgang, bijv. de grote voorliefde, die in de V.S. nog steeds bestaat voor energieschakelaars met groot olievolume, de geringe belangstelling voor de olie-arme schakelaars en de ontwakende belangstelling voor de Europese ontwikkeling van de drukgasschakelaars voor zeer hoge spanningen, waar de schrijver bij aantekent: „though there are few of them in the United States at present (1950) it seems likely that their importance will increase". Hiertegenover staat dat voor spanningen van 13,8 kV tot 33 kV in vele gevallen aan de drukgasschakelaars de voorkeur wordt gegeven. Voor spanningen van 2,3—15 kV worden meestal luchtschakelaars met magnetische blazing toegepast.

Bij de bespreking van de relais constateert de schrijver dat het Buchholz-relais in de V.S. nog niet op uitgebreide schaal wordt toegepast.

Hoe de schrijver de kunst verstaat, met enkele woorden op de hoofdzaken van een onderwerp te wijzen, blijkt bij de blusspoelen, die in 3/4 bladzijde worden „gedaan".

Voor degenen, die op sommige punten dieper willen ingaan, is achter elk hoofdstuk een uitgebreide literatuuropgave afgedrukt.

Uit de aangehaalde literatuur blijkt, dat ook aan de Europese publicaties aandacht wordt besteed, vaak door te putten uit de Comptes-rendus van de CIGRE.

Dat buiten deze rapporten vrijwel geen Franse literatuur wordt aangehaald, is opmerkelijk, omdat ook in Frankrijk de omstandigheden zodanig zijn, dat aan het stabiliteitsprobleem aandacht moet worden besteed.

Dit boek is een waardevolle monografie, logisch opgebouwd en geschreven in een aangename, prettig leesbare stijl.

Ir A. W. ZUIDWEG.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 5: Veiligheidsmaatregelen voor verplaatsbaar electrisch gereedschap, hetwelk tijdens het gebruik in de hand wordt genomen, door J. V. D. BUYSER. — Korte Technische Berichten: Enkel phase, 50 perioden, 20.000—25.000 Volt locomotief nr. 6051 van de Franse Spoorwegen, door R. v. D. V. Doelmatig ontwerpen van gebouwen, dienende voor het electrotechnisch onderwijs, door E. W. — Boekennieuws: EDWARD W. KIMBARK, Power System stability, door ir A. W. ZUIDWEG.

KÖRNER HAGEN

**OFENBAU**

**WALTER KÖRNER HAGEN**

Zahlreiche Nachbestellungen

*Beheizung mit:* ELEKTRIZITÄT – GAS – KOHLE – ÖL.

Het zal mij niet mogelijk zijn de talrijke blijken van belangstelling van velerlei aard, welke mij ter gelegenheid van mijn tachtigste verjaardag deelachtig mochten worden, aanstonds en persoonlijk te beantwoorden.

Voorlopig moet ik mij er daarom toe beperken langs deze meer algemene weg uiting te geven aan mijn grote erkentelijkheid, dat zovelen er toe hebben willen bijdragen die dag voor mij tot een onvergetelijke te maken.

's-Gravenhage, September 1951
Statenlaan 32

Ir P. J. OTT DE VRIES

**CHEMISCH OCTROOIDESKUNDIGE**

BUREAU VOOR TECHNISCHE ADVIEZEN — Ir. C. B. Los en Ir. N. A. Stigter — Weteringschans 96, Amsterdam, zoekt gegadigde voor de positie van CHEMISCH OCTROOIGEMACHTIGDE.

Zij, die daarvoor in opleiding zijn, kunnen event. ook in aanmerking komen. Zelfstandige positie, goede vooruitzichten.

De Svenska Fläktfabriken, houdster van het Nederlands octrooi 58.339 betreffende:

**„Rondlopende elevator met bakjes of meeneemschoepen aan de binnenzijde",**

zoekt gegadigden om tot exploitatie van deze uitvinding in Nederland te geraken.

Inlichtingen verstrekt Ir. W. P. M. M. van Gennip, Octrooibureau Bartels, Bezuidenhout 49, Den Haag.

**W. P. VAN STOCKUM & ZOON N.V.**

Boekverkopers sedert 1833

**BUITENHOF 36, naast de Gevangenpoort**
**'s-GRAVENHAGE — TEL. 112018—114886**

Levering van alle binnen- en buitenlandse technische boeken en tijdschriften.

Uit voorraad leverbaar:

W. BOERHAVE BEEKMAN: **Hout in alle tijden.** deel I ƒ 39.—, deel 2 ƒ 47.50, deel 3 ƒ 50.—
(Zie De Ingenieur No. 37, pag. B 135)

RIETSCHEL—GRÖBER: **Heiz- und Lüftungstechnik** 12e druk ..... ƒ 48.05

J. B. MOHLER & H. J. SEDUSKY: **Elektroplating for the metallurgist, engineer and chemist,** 257 pagina's ..... ƒ 21.70

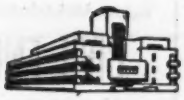
PROF. DIPL. ING. DR A. PISCHINGER: **Technische Thermodynamik. Einführung in Grundlagen und Anwendung. Mit 179 Textabb. und 7 Tafeln.** VII, 231 Seiten, 1951 ..... ƒ 20.40

OP GROTE PALMOLIEFABRIEK IN DELI is plaats voor

**TECHNICI**

Voorkeur genieten M.T.S.'ers in het bezit van diploma werktuigbouw en/of electrotechniek.

Uitvoerige brieven onder No. FM 2348 aan Adv. Bureau de Bussy, Rokin 60, Amsterdam.



**LEVER BROTHERS & UNILEVER N.V.**

vraagt

a ***Chemische Ingenieurs,***

en

c ***Werktuigkundige Ingenieurs,***

ter opleiding voor leidende functies in haar fabrieken in binnen- en buitenland en ter plaatsing in haar research-laboratoria.

Leeftijd ten hoogste 35 jaar.

★

Schriftelijk sollicitaties te richten aan de Centrale Personeelsafd., Museumpark 1, Rotterdam, onder nr. 253 A of C.

**Soester IJzer- en Metaalgieterij**

**BECKERINGSTRAAT**

**TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292**

---

**Bij de Dienst der Gemeentewerken van Leeuwarden**

kan worden geplaatst een

**CIVIEL INGENIEUR**

met ervaring in het maken van bestekken en begrotingen en de uitvoering van waterbouwkundige werken, rioleringen en bestratingen.
Jaarwedde ingenieur *f* 4560.— — *f* 6480.—, exclusief de gebruikelijke toeslagen.
Aanstelling boven het minimum-salaris niet uitgesloten.
Indiensttreding zo spoedig mogelijk.
Sollicitaties binnen 14 dagen na verschijnen van dit blad te richten tot de Directeur der Gemeentewerken, Wissesdwinger 1, Leeuwarden.

---

***Gevraagd***

Voor afdeling
hoogspanningsinstallaties:

## electrotechnisch ingenieur

*met enige jaren ervaring.*
Bij gebleken geschiktheid goede vooruitzichten.

*Voor het bezoeken van centrales:*

## jong electrotechnisch ingenieur

*met commerciële aanleg.*

**Vereist:** T.H. Delft of gelijkwaardige opleiding voor beide functies.

*Schriftelijke sollicitaties, onder bijvoeging van pasfoto, te richten aan de directie van Groeneveld, Van der Poll & Co's Electrotechnische Fabriek N.V., De Ruyterkade 41-43, Amsterdam-C. — Geheimhouding verzekerd.*

---

De **Middelbare Technische School** te Dordrecht

vraagt per 1 November 1951

**EEN LERAAR IN DE WERKTUIGBOUWKUNDE (w.i.)**

Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties te richten tot de Directeur der M.T.S., Oranjelaan 12, Dordrecht.

---

# LINDETEVES N.V.

vraagt voor haar

**Ingenieursbureau te Bandoeng (Java)**

# JONG INGENIEUR W.I.

voor het projecteren van machines en uitwerken van plannen voor fabrieken voor de thee-, rubber- en koffiecultuur, en alles wat daarmede verband houdt.

✶

Sollicitatiebrieven te richten aan het Secretariaat van Lindeteves N.V., J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Zuid.

---

**Applications are invited for the position of**

# CIVIL ENGINEER (AIRWAYS)

**in the Civil Aviation Branch of the Air Department in New Zealand.**

Applicants should possess the Bachelor of Engineering (Civil) or an equivalent of this (i.e. Delft Degree) or membership of the British Institute of Civil Engineers.

It is desired that applicants should possess a minimum of 8 years post-graduate practical office and field experience, of which not less than two years must have been spent on engineering survey of civil engineering works in the field, and not less than four years in the specialised study and consideration of civil aviation problems relating to operations, air traffic control, and the functional planning of airports for economical and efficient handling of traffic. Duties will include detailed study of all operational, functional, and traffic planning affecting or likely to affect architectural or civil engineering airport design or construction, and correlation of requirements for radio, engineering, operations, air traffic control, and communications, also the preparation of final draft requirements on all works matters to the constructing authority.

Salary will be up to £ 1260,— according to qualifications and experience.

Application should be made before 24th October to the New Zealand Migration Officer, Anna Paulownastraat 53, The Hague, supported by full details of qualifications, etc.

**HOOGOVENS**
**IJMUIDEN**

**De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt:**

ter algemene assistentie van de bedrijfsleiding voor haar Stoomcentrale met turbine-bedrijf

**een jong werktuigkundig ingenieur** (diploma Delft)

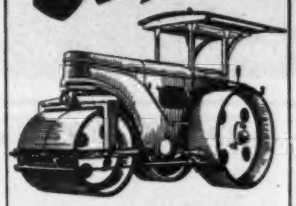
om o.m. vraagstukken te behandelen betreffende warmte-economie, waterreiniging, materiaalkeuze e.d.

Bedrijfservaring op het gebied van centrales strekt tot aanbeveling.

Sollicitaties, met beschrijving van opleiding en levensloop, worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer I 85, ingewacht bij de Sociale Afd. Beambten.

---

**Schreid**



**VAN 1 TOT 16 TON**
DIRECT LEVERBAAR

**VRAAGT INLICHTINGEN**
POLYTEX C.V. HAARLEM
FREDERIKSPARK 1 POSTBUS 100
TEL. 18825/K2500/B.G.G. 29324 13323

---

N.V. ELECTRISCHE APPARATEN-FABRIEK v.h. VAN WIJK & VISSER
GELDERMALSEN

vraagt voor spoedige indiensttreding:

## Electrotechnisch ingenieur

(Delft of gelijkwaardige opleiding) ter assistentie van de hoofdconstructeur. Ambitie voor wetenschappelijk werk (research) wordt vereist;

## Electrotechnicus

(M.T.S.-opleiding) met ruime ervaring op technisch-commercieel gebied voor de functie van hoofd van de Verkoopafdeling. Langdurige ervaring en uitgebreide talenkennis vereist.

•

Eigenhandig geschreven en uitvoerige sollicitatiebrieven, voorzien van pasfoto, worden vóór 15 October a.s. bij de directie ingewacht.

---

**OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE**
alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ
TE UTRECHT

---

DE N.V. HOLLANDSCHE DRAAD- EN KABELFABRIEK

te Amsterdam, vraagt voor haar Hoogfrequent-laboratorium een

## JONG ELECTROTECHNISCH of NATUURKUNDIG INGENIEUR

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de afdeling Personeelzaken (Postbus 1013).

---

**N.V. IJZERGIETERIJ LOEF**

Papaverweg 20, Amsterdam-Noord — Telefoon K 2900-61655

Alle soorten IJZERGIETWERK - HANDVORMWERK - MASSAWERK
Speciale kwaliteiten — Perlitische structuur
Metaalbewerkingsmachines - Scheepschroeven
Zuurbestendig en vuurvast gietijzer. Maximum stukgewicht 4000 Kg.

---

Tegen TRILLINGEN, SCHOKKEN enz.

speciale **rubber** constructies

**ARUFA**
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

---

Metaalgieterijen KINHEIM - BEVERWIJK

**ALLE GIETWERKEN**
Arendsweg 37
Telef. 4187 K 2510

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger.

---

NGF

**NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.**
**HOOGEVEEN**
Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUIT-MATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

---

**TRANSFERS**
in alle uitvoeringen.

★

**VAN DER KEYL & ZOOMERS**
AMSTERDAM-C. Marnixstraat 382 - Tel. 35324.

---

ROTTERDAM TEL. 26508

**Van Vreeswijk**
*Voor Verwarming*

DEN HAAG TEL. 779489

**HAW-COMPRESSOREN**

vanaf 6 M³—120 M³/ uur

PARALLELWEG S.S. 78 — TEL. 3668 — HENGELO (O.)

**Speciaal Machines**

onderdelen en apparaten volgens ontwerp en opdracht

**ASTRA METAALBEWERKING**

WINTERSWIJK, TEL. 2231

**DRAADRICHT- en AFKORTMACHINES**

fabr. KOCH

*Alleenvertegenwoordiger:*

**METALLO**

HELMOND - HOLLAND

Telefoon 2517

**RIV**

**KOGELLAGERS**

**ROLLAGERS**

in gestandaardiseerde maten

•

**N.V. NEITA**

**AMSTERDAM**

**Stadhouderskade 111**

**TEL. 38235-96053**

N.V. VAN DRIEL'S MACHINEFABRIEK

**DE IJSEL**

V/H W. E. PENNING

KAMPEN - TEL. 92

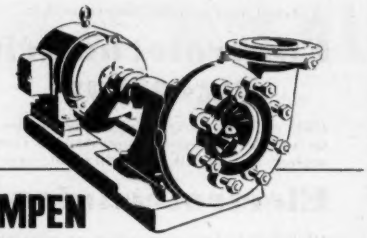
*Specialisten*

**in complete AANDRIJVINGEN**

**volgens de modernste opvattingen**

★

**Vraagt nadere inlichtingen!**



**POMPEN VOOR DE INDUSTRIE**

Zelfaanzuigende en normale centrifugaal pompen. Ketelvoedingpompen, brandspuitpompen, circulatiepompen, pekelpompen, condenswaterpompen, heetwaterpompen, roestvrij-stalen pompen.

POMPEN voor automatische watervoorziening, voor centrale verwarmings-installaties, enz. enz.

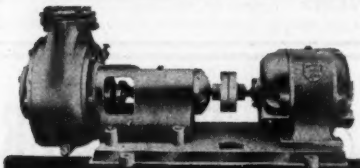
POMPEN met zware dubbele lagering buiten het pomphuis gelegen. Speciaal geconstrueerd voor continueel bedrijf. Stuurt ons Uw aanvragen, wij zenden u gaarne alle gewenste gegevens en aanbiedingen.

*Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten*

**DELTA**

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)

Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) - Postbus 78



**HA-ES POMPEN**

De zelfaanzuigende pomp, die zichzelf verdient — Gering krachtverbruik

Geschikt voor diverse vloeistoffen

Vraagt prospectus en nadere gegevens

N.V. MEPPELER MACHINEFABRIEK EN TECHNISCHE HANDELMIJ

V/H F. HUISMAN - MEPPEL

*Mededeling*

***Sedert 1 Augustus 1951 is het verkoopkantoor der Delta-Pompen te Utrecht opgeheven. De verkoop van Delta-Pompen wordt thans uitsluitend verzorgd door de fabriek te Hengelo en de hiervoor aangestelde grossiers. Een staf van deskundigen zal gaarne Uw aanvragen en problemen behandelen. Uw aanvragen bestemd voor de DELTA-Verkooporganisatie kunt U adresseren:***

DELTA-HENGELO, ***dat is voldoende.***

N.V. **BEUKERS**

**VERWARMINGS-My - SCHIEDAM**

**ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK**

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

# KETTINGEN

## IN ELKE UITVOERING VOOR ELKE INDUSTRIE

**Vraagt inlichtingen en adviezen**

C.V. v.h. INDUSTRIEELE-EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**

MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

# „Ceha"

# MOTORPOMPEN

Eenvoudig
Solide

## *De pomp met reputatie*

Bovenstaande motorpomp geeft 24.000 liter per uur en kost maar *f* 395.— met 12 maanden garantie.

Vraagt ze Uw handelaar of:

**HOUWELING**

Fabrikant van de „CEHA" MOTORPOMPEN

UTRECHT — Leidseweg 1 c, Tel. 21630

ROTTERDAM — Bolwerk 10, Tel. 27570-44009

***„De zaak met de Beste Service"***

**Diamant Slijpschijven**
voor hardmetaal

DIABORIT

# D. DRUKKER & Zn.

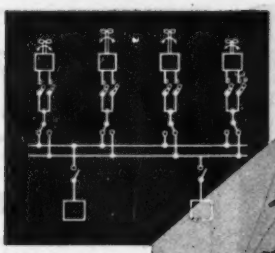
AMSTERDAM - Weesperplein 4 - Tel. 53906-50369

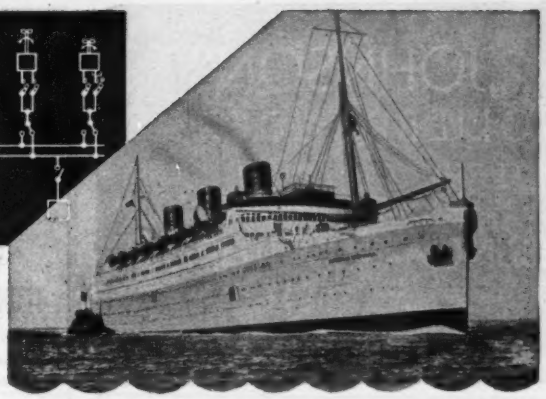
Technische gegevens en brochures worden U verstrekt door het

Ingenieursbureau **Ir. P.J. Plaisier, DEN HAAG**

Nassau Zuilensteinstraat 13-15

Bauduin





# G.E.C.

vervaardigt voor schepen:

Electrische voortstuwing
Generatoren
Motoren
Aanloop apparaten
Automatische schakelaars
Kombuisapparaten
Bakkersovens
Ventilatoren
Telefoonsystemen
Oproep signaalsystemen
Verlichting

**THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND**

*Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL*

DEN HAAG - PARKWEG 18 - TEL. 554486

---

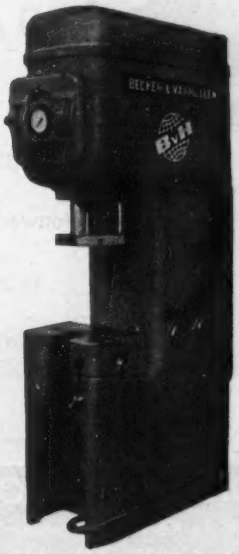
**BECKER & VAN HÜLLEN**

# HYDRAULISCHE PERSEN

met ingebouwde oliepomp

BvH

Snel-werkende oliedrukpersen (verbeterd systeem „BLELL"), met ingebouwde pomp, te leveren in diverse standaardtypen met drukvermogen tot 250 ton.



INDUSTRIE- & HANDELMIJ. N.V. **V.E.T.A.** PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM - TEL. 33061

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

NECO
REDUCTORMOTOREN
In alle gangbare toerentallen. Grootste vermogen aan de as 2 PK, laagste assnelheid 0,0773 opm.
TECHNISCH BUREAU ELECTRA - W. M. BRANDT
OUDE VARKENMARKT 3 — LEIDEN — TEL. 24352

*Technisch Bureau*
VOGELENZANG DE JONG
ELECTRICITEITSWERKEN
Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895-204
Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67306
TEL. VLAARDINGEN 3093

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

ROBETAM
BETON- EN AANNEMINGSBEDRIJF
GEBR. KOUDIJS
ROTTERDAM

# N.V. PLASTICLINING

***Industrie voor:***

**Corrosie- en**
**Zuurbestendig maken van Tanks,**
**Reservoirs,**
**Vaten, enz.**

Oranjeboomstraat 2, ROTTERDAM, Tel. 72812

Mach.fabriek H. J. ANSPACH
HUIZEN (N.H.) Telefoon K 2952/555

**Fabricage van machines en apparaten**
Volgens tekening en model

**CONSTRUCTIE WERKPLAATS**
fa. A. & J. PUPER
Gaslaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

# WERF DE NOORD

ALBLASSERDAM
HOLLAND

*

***Nieuw Bouw tot 12.000 ton***
***en reparatie op 2 langs hellingen van 80 m lang***

# N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE

**SCHIEDAM**
TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)

*

Fabrikanten van:

***Hydraulische persen***

voor elke industrie.

*

Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:

***Hydraulische pompen***

Fabrikaat:

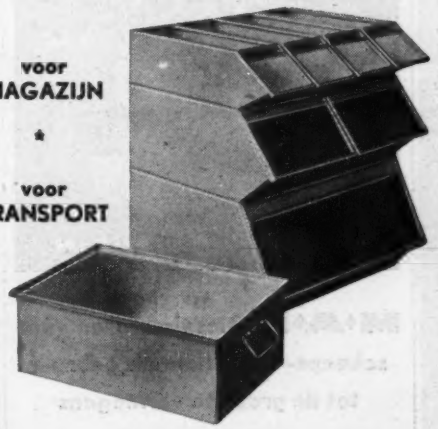
**ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND**

# STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN

*

voor
TRANSPORT



**N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN**
**Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)**

# KOMEETSTAAL DOETINCHEM

DRAAIBEITELS

Nederlands fabrikaat - Zweeds staal
Onovertroffen kwaliteit - Uitstekende service

**M·A·N Dieselmotoren voor scheeps- en stationnair gebruik tot de grootste vermogens**

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170*

# zij komen

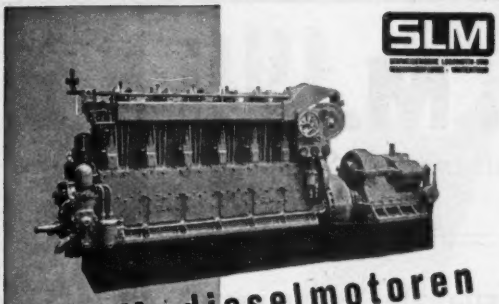
# en gaan

*Dit komen en gaan wordt nauwkeurig geregistreerd met de ERICSSON Tijdstempelklokken.*

*Dit feilloos werkende systeem betekent tevens een belangrijke besparing door de vereenvoudiging van Uw administratie.*

Ericsson

**ERICSSON TELEFOON-MIJ N.V.**
Hoofdkantoor en fabriek: Rijen (N.Br.)
Verkoopkantoor: Gevers Deijnootplein 30 's-Gravenhage




S.L.M. dieselmotoren

*Een Zwitsers product*

Deze modern geconstrueerde viertact-dieselmotoren worden geleverd in stationnaire- en scheepsuitvoering voor vermogens van 200-2000 pk. Snel te leveren in verschillende typen tegen gunstige en vaste prijzen.

**Geveke & Co.**

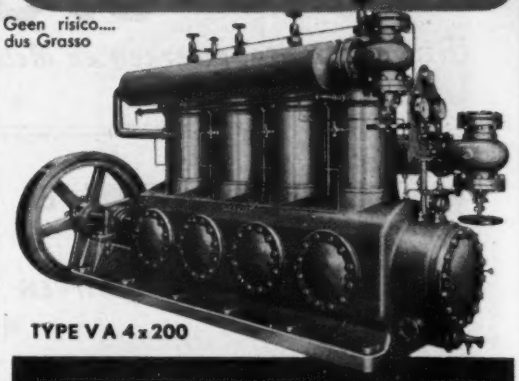
**AMSTERDAM - SURABAJA**

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

**KOEL-INSTALLATIES**

**VOOR ELK DOEL**

Geen risico....
dus Grasso



TYPE V A 4 x 200

**GRASSO's**

MACHINEFABRIEKEN N.V., s-HERTOGENBOSCH

***Chroomharden bespaart***

vele malen zijn eigen kosten.

**Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.**
**Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.**

„LEMET CHROMIUM" - H. VAN DER HORST, N.V. - HILVERSUM-HOLLAND

**PORUS-KROME** VAN DER HORST

*Houdt Uw motoren nieuw*

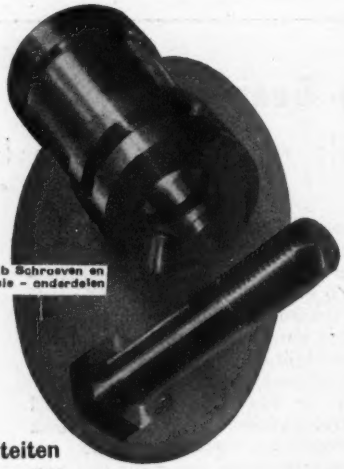
# U. S. M.

*Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)*

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

**GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:**

**PLAATIJZER**
**STRIPPEN**
**RIJPLATEN**
**PIJPEN EN BOCHTEN**
**RAILS**
**VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN**
**BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL**
**PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT**
**OPSLAGTANKS**
**STOOMKETELS ETC.**



Kolb Schroeven en Precisie - onderdelen

**4 Kolb Kwaliteiten**

**voor hoge belastingsgevallen**

| | |
|---|---|
| *Kwaliteit* K 18-8 | roestvrij en zuurbestendig |
| *Kwaliteit* K 18-8-2 | in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling. |
| *Kwaliteit* K 500 | bestand tegen temperaturen tot 500° C |
| *Kwaliteit* K 1200 | bestand tegen temperaturen tot 1200° C. |

**KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN**

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033

**KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM**

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55c—57 c.

R.P.I.

PLAATWERK
IN IEDER
METAAL

WIJ

KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL

ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — TELEF. 79550 (2 lijnen)
ROTTERDAM

ALUMINIUM
ramen en deuren

DE VRIES ROBBÉ & CO
GORINCHEM

OLIE-
RAFFINADERIJEN

Jarenlange ervaring in ontwerpen en bouwen van apparaten voor chemische industrieën en hun bijproducten hebben ons vanzelfsprekend gebracht op het terrein van de vervaardiging en opstelling van installaties voor olie-raffinaderijen. Vele van dergelijke te Thorncliffe vervaardigde installaties in de nieuwe olie-raffinaderijen die in Engeland en elders in aanbouw zijn, leggen daar getuigenis van af.

NEWTON CHAMBERS
& CO. LTD. THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENGLAND

Zware machine-onderdelen in gietijzer en zachtstaal, waaronder opslagtanks, drukvaten, gelaste constructies, algemeen plaat- en ijzergietwerk, mijnuitrustingen, als ook installaties voor gasfabrieken en chemische bedrijven, brandstofbesparingsinstallaties en installaties voor hoogovens en staalbedrijven

# N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

Hoornbrug te Rijswijk (Z.H.)

De complete electrische uitrusting voor deze brug met dubbele klap werd geleverd door

SMIT SLIKKERVEER


# REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

## WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1